

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ**

**ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑ ΣΤΗΝ ΕΠΙΛΟΓΗ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ**

ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΟΥ ΚΩΝ. ΒΑΣΙΛΙΚΗ

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΑΝ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΧΑΛΚΟΣ
ΕΜΜ. ΓΕΩΡΓΙΟΣ**



ΒΟΛΟΣ, 2010

ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΗΛΩΣΗ

Βεβαιώνω ότι είμαι συγγραφέας αυτής της διπλωματικής και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην διπλωματική εργασία. Επίσης έχω αναφέρει τις όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε αυτές αναφέρονται ακριβώς είτε παραφρασμένες. Επίσης βεβαιώνω ότι αυτή η πτυχιακή εργασία από εμένα προσωπικά ειδικά για τις απαιτήσεις του προγράμματος μεταπτυχιακών σπουδών στην Εφαρμοσμένη Οικονομική του Τμήματος Οικονομικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Βόλος, Ιανουάριος 2010.

Χριστοδούλου Βασιλική



ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Φτάνοντας στο τέλος της διαδικασίας για την ολοκλήρωση της διπλωματικής μου εργασίας θα ήθελα πραγματικά να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου, Αναπληρωτή Καθηγητή κ. Χάλκο Γεώργιο, ο οποίος με βοήθησε πάρα πολύ τόσο στο πρακτικό κομμάτι της εκπόνησης της εργασίας αλλά και σε προσωπικό επίπεδο, καθώς με εμπύχωνε κάθε φορά που αντιμετώπιζα με απαισιοδοξία τις δυσκολίες που συναντούσα. Συγκεκριμένα θέλω να τον ευχαριστήσω για την άμεση ανταπόκριση του στο αίτημα μου να βρούμε δεδομένα για την οικονομετρική ανάλυση, καθώς υπήρχε δυσκολία στην εύρεση τους, και ο ίδιος μου παραχώρησε στοιχεία από το προσωπικό του αρχείο. Επιπροσθέτως, καθοριστικό ρόλο έπαιξαν οι φίλοι μου, που από την δική τους θέση με βοήθησαν πάρα πολύ κατά τη διάρκεια της ενασχόλησης μου. Γεγονός που ήταν πολύ σημαντικό για μένα, και με γέμιζε με όρεξη για δουλειά. Τέλος, ένα μεγάλο ευχαριστώ θέλω να πω στους γονείς μου, οι οποίοι μου στέκονται δίπλα μου όλα αυτά τα χρόνια των σπουδών και των επιλογών μου, χωρίς καμία αντίρρηση, και με στηρίζουν συναισθηματικά και υλικά.



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	8
ΠΡΩΤΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ	8
1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ	8
1.1 ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΩΝ DON FULLERTON 2001	11
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	17
ΘΕΩΡΙΑ ΡΙΓΟΥ ΚΑΙ COASE	17
2.1 ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΤΑ ΡΙΓΟΥ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΕΝΟΣ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΟΣ.....	17
2.2 ΘΕΩΡΗΜΑ ΤΟΥ COASE- ΚΡΙΤΙΚΗ ΣΤΗΝ ΘΕΩΡΙΑ ΤΟΥ ΡΙΓΟΥ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΤΟΥ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΟΥ	19
2.3 Η ΒΑΣΙΚΕΣ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΑΝΑΜΕΣΑ <i>ΡΙΓΟΥ-COASE</i>	22
2.3.1 <i>ΡΙΓΟΥVIAN APPROACH</i>	22
2.3.2 ΘΕΩΡΙΑ ΤΟΥ <i>COASE</i>	25
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	27
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ.....	27
3.1 ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ.....	27
3.1.2 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΙ ΦΟΡΟΙ (environmental taxes)	28
3.1.3 ΕΠΙΔΟΤΗΣΕΙΣ.....	29
3.1.4 ΦΟΡΟΙ/ΤΕΛΗ ΕΠΙ ΤΟΥ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ.....	29
3.1.5 ΕΜΠΟΡΕΥΣΙΜΕΣ ΑΔΕΙΕΣ	30
3.1.6 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΤΑΘΕΣΗΣ-ΧΡΗΜΑΤΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ.....	30
3.1.7 ΕΘΕΛΟΝΤΙΚΕΣ ΣΥΜΦΩΝΙΕΣ	30
3.1.8 ΥΠΑΙΤΙΟΤΗΤΑ	31
3.1.9 ΧΡΗΜΑΤΙΚΑ ΚΙΝΗΤΡΑ ΕΠΙΒΟΛΗΣ.....	31
3.1.10 ΚΑΝΟΝΕΣ ΕΠΙΔΟΣΗΣ.....	31
3.1.11 ΚΑΝΟΝΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	31
3.1.12 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΜΕ ΤΗΝ ΕΠΙΒΟΛΗ ΤΗΣ ΦΟΡΟΛΟΓΙΑΣ.....	32
3.1.13 ΦΟΡΟΙ ΕΠΙ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ	32
3.2 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΜΕΣΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ	33
3.3 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΒΕΛΤΙΣΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΦΟΡΟΥ.....	36



3.4 ΤΟ ΝΕΟΚΛΑΣΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	38
3.5 ΤΟ ΓΡΑΜΜΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΑΚ ΜΕ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ.....	44
3.6 ΤΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΣΥΣΣΩΡΕΥΣΗΣ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ ΤΟΥ LUCAS ΜΕ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	46
3.7 ΤΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΤΟΥ LUCAS ΜΕ ΑΡΝΗΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΣΤΗ ΣΥΣΣΩΡΕΥΣΗ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ	50
3.8 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΑ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΑ ΠΟΥ ΑΝΑΛΥΘΗΚΑΝ.....	54
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	56
ΟΙΚΟΝΟΜΟΛΟΓΟΙ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.....	56
4.1 Η ΑΝΤΙΛΗΨΗ ΤΩΝ ΟΙΚΟΝΟΜΟΛΟΓΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	56
4.2 Η ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΤΩΝ ΠΡΑΣΙΝΩΝ ΦΟΡΩΝ ΣΤΙΣ ΧΩΡΕΣ ΤΟΥ ΟΕCD	60
4.2.1 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΘΕΩΡΙΕΣ	62
4.3 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ : ΤΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΧΕΙ ΚΑΙ ΠΩΣ ΔΙΑΝΕΜΟΝΤΑΙ ΣΤΑ ΣΥΜΒΑΛΛΟΜΕΝΑ ΜΕΡΗ	64
4.3.1.ΚΟΣΤΟΣ ΣΤΟΥΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΕΣ.....	67
4.3.2.ΚΟΣΤΟΣ ΣΤΟΥΣ ΠΑΡΑΓΩΓΟΥΣ ΚΑΙ ΣΤΙΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ.....	69
4.3.3. ΟΦΕΛΗ ΜΕΣΩ ΤΩΝ <i>SCARCITY RENTS</i>	70
4.3.4. ΟΦΕΛΗ ΤΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ	71
4.3.5.ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΣΤΙΣ ΤΙΜΕΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ.....	74
4.3.6. ΚΟΣΤΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΚΑΙ ΚΟΣΤΟΣ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ.....	75
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5	76
ΕΜΠΕΙΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ.....	76
5.1 ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ.....	76
5.2 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΣΤΡΩΜΑΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ (<i>PANEL DATA</i>	78
5.3 ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ (<i>FIXED EFFECTS</i>).....	80
5.4 ΤΥΧΑΙΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ (THE RANDOM EFFECTS APPROACH.....	81
5.6 ΟΙΚΟΝΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ.....	83
6.ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	86



ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑ.....	88
ΞΕΝΗ ΚΑΙ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	93
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α.....	94



ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η επιλογή της σωστής περιβαλλοντικής πολιτικής έχει απασχολήσει για πολλά χρόνια αρκετούς οικονομολόγους. Οι βασικοί αναλυτές υπήρξαν ο Pigou και ο Coase, οι οποίοι ήρθαν σε σύγκρουση καθώς είχαν διαφορετική άποψη για την κυβερνητική παρέμβαση και το συναλλακτικό κόστος. Ωστόσο, όμως αποτέλεσαν εφαλτήριο για να αναπτύξουν τις θεωρίες τους και άλλοι οικονομολόγοι. Ο προσδιορισμός του περιβαλλοντικού φόρου αλλά και η προσαρμογή της προστασίας του περιβάλλοντος στο νεοκλασικό και στο γραμμικό υπόδειγμα και στο υπόδειγμα του Lucas εξάγουν ενδιαφέροντα αποτελέσματα. Επιπροσθέτως, αναλύονται οι συνέπειες που προκαλεί μια ενεργειακή περιβαλλοντική πολιτική στα άμεσα συμβαλλόμενα μέλη. Τέλος, γίνεται εμπειρική και οικονομετρική ανάλυση, ανάμεσα σε τριάντα-τρεις χώρες, για να εξαχθεί το συμπέρασμα αν οι εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα εξαρτώνται από τη συνολική κατανάλωση ενέργειας, από τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και από την επιβολή φορολογίας.

Λέξεις κλειδιά: Pigou, Coase, Περιβαλλοντικές πολιτικές

JEL Classifications: Q52, Q56, Q58



ABSTRACT

The selection of the right environmental policy has been concerning a number of economists for many years. Pigou and Coase have been the main analysts who were in a conflict due to their different opinions about the governmental intervention and the business cost. However, they constituted the basis for other economists to develop their theories. The calculation of the environmental tax, as well as the adaptation of the environmental protection in the neoclassical and the linear model, as well as in the Lucas model, can draw interesting conclusions. Furthermore, the consequences caused by an energy environmental policy in the directly contracting parties are analyzed. Finally, an empirical and econometric analysis, among 33 countries, is listed in order to draw the conclusion if CO₂ emissions depend on the total energy consumption, the use of renewable energy resources and tax imposition.

Key words: Pigou, Coase, environmental policies

JEL Classifications: Q52, Q56, Q58



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΠΡΩΤΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Κατά την διάρκεια της δεκαετίας (1990-2000) η αβεβαιότητα που χαρακτηρίζει το μέλλον του περιβάλλοντος αναγνωρίστηκε και μάλιστα με αυξητική τάση. Η δημιουργία όμως πιθανόν σεναρίων δεν προβλέπουν το μέλλον, απλά δίνουν μια εικόνα, μια σκιαγράφιση για το πώς θα είναι η κατάσταση τότε, γενικά μια αβέβαιη και υποθετική προσέγγιση. Για αυτόν ακριβώς το λόγο είναι απολύτως σημαντικό να καθοριστούν οι όροι κάτω από τους οποίους θα φανεί ποια πολιτική είναι καλύτερη να εφαρμοστεί έναντι άλλων, ώστε να αναλυθούν οι προτάσεις για το περιβάλλον. Πότε δηλαδή η επιβολή φόρων έχει καλύτερα αποτελέσματα από τις εμπορεύσιμες άδειες ή από οποιαδήποτε άλλη εναλλακτική λύση, υπάρχει κάποια συγκεκριμένη μέθοδος η οποία φέρει καλύτερα αποτελέσματα για συγκεκριμένο είδος ρύπου από τις άλλες;

Είναι σαφές ότι καμία πολιτική από μόνη της δεν είναι ικανή να λειτουργήσει και να φέρει τα άριστα αποτελέσματα σε όλες τις μορφές των ρύπων. Κάτω από ορισμένες καταστάσεις, τα όργανα χειρισμού και ελέγχου (CAC) , που αναφέρονται επίσης και ως κανονισμοί ή έλεγχοι είναι η πιο διαδεδομένη περιβαλλοντική πολιτική στην πλειονότητα των αναπτυσσόμενων χωρών. Γενικά, υπάρχουν δύο τύποι προτύπων τα *πρότυπα περιβάλλοντος* και τα *πρότυπα εκπομπών*. Επεξηγηματικά, εάν οι εκπομπές ρύπων είναι δύσκολο ή αδύνατο να μετρηθούν οι αρχές επιβάλλουν τους κανονισμούς που απαιτούν την κατάλληλη εγκατάσταση και τον απαραίτητο εξοπλισμό ελέγχου της ρύπανσης. Συγκεκριμένα τα πρότυπα περιβάλλοντος θέτουν το ανώτατο επίπεδο ρύπου που μπορεί να διατηρηθεί, ενώ από την άλλη πλευρά, ένα πρότυπο εκπομπών καθορίζει το ανώτατο επίπεδο των επιτρεπόμενων εκπομπών.

Σε άλλες περιπτώσεις που είναι αναγκαίο να προσδιοριστούν επακριβώς οι τρόποι μείωσης της ρύπανσης, οι παραπάνω κανονισμοί (CAC) μπορούν να αντικατασταθούν με κίνητρα τα οποία θα ωθήσουν τον ιδιωτικό τομέα, κυρίως, να λάβει μέτρα για μείωση του επιπέδου των εκπομπών ρύπων. Τα κίνητρα αυτά



συμπεριλαμβάνουν περιβαλλοντικούς φόρους, εμπορεύσιμες άδειες και επιχορηγήσεις.

Σύμφωνα με την άποψη του Pigou (1932), η ρύπανση μπορεί να αντιμετωπισθεί με την επιβολή φόρου επί το ποσοστό της ρύπανσης και με επιχορηγήσεις ώστε να υπάρξει μείωση.

Ο φόρος κατά Pigou είναι ένα από τα παραδοσιακά μέσα το οποίο επηρεάζει όχι το παραγόμενο προϊόν αλλά φορολογεί το ρύπο που εκπέμπεται, σε ποσοστό ίσο με την οριακή περιβαλλοντική ζημία (MED). Εφόσον υπάρχουν αρνητικές εξωτερικότητες στην αγορά. Με την υπόθεση ότι υπάρχουν αρνητικές εξωτερικότητες το κοινωνικό κόστος της δραστηριότητας δεν καλύπτεται από το ιδιωτικό κόστος. Σε τέτοια περίπτωση το παραγόμενο προϊόν δεν είναι αποτελεσματικό και παρουσιάζεται το φαινόμενο της υπερκατανάλωσης του προϊόντος. Έτσι ο φόρος κατά Pigou καθορίζεται ίσος με την αρνητική εξωτερικότητα με γνώμονα να διορθώσει την κατάσταση στην αγορά και να την κάνει αποτελεσματική. Ο φόρος αυτός συμπεριλαμβάνεται στα λεγόμενα κίνητρα μείωσης (incentive instruments) μαζί με τις επιχορηγήσεις για μείωση των ρύπων.

Στην πλειονότητα της περιβαλλοντικής οικονομικής βιβλιογραφίας, η εφαρμογή των κινήτρων αυτών είναι πιο αποτελεσματική από τους κανονισμούς-πρότυπα που αναφέρθηκαν παραπάνω (CAC). Επεξηγηματικά, με την ατελή πληροφόρηση που ενδέχεται να έχει η ρυθμιστική αρχή δε γνωρίζει ποια είναι η φθηνότερη μορφή ελέγχου μείωσης των ρύπων. Επομένως, οι κανονισμοί είναι πιθανόν να απαιτήσουν την εφαρμογή τεχνολογίας η οποία είναι ακριβότερη παρά απαραίτητη για τον επιθυμητό σκοπό. Ενώ, με την επιβολή ενός φόρου ή με την επιβολή μια τιμής για κάθε μονάδα εκπομπής ρύπων, η κάθε επιχείρηση θα έχει το κίνητρο να βρει και να αναλάβει εκείνη την τεχνολογία που θα μειώσει τις εκπομπές των ρύπων της και που θα είναι φθηνότερη από το να αγοράσει μια άδεια. Δεδομένου ότι αναλαμβάνονται πάντα οι ελάχιστες σε κόστος μορφές μείωσης της ρύπανσης, οι πολιτικές αυτές έχουν το πλεονέκτημα ότι μπορούν να ελαχιστοποιήσουν το συνολικό κόστος σε οποιαδήποτε επίπεδο ρύπανσης.

Ωστόσο όμως οι άδειες δεν αυξάνουν το εκάστοτε εισόδημα. Έτσι η τωρινή βιβλιογραφία πάνω στα οικονομικά του περιβάλλοντος εστιάζεται στη διαφορά



ανάμεσα στις πολιτικές που αυξάνουν το εισόδημα, όπως είναι οι φόροι επί το μέγεθος της ρύπανσης ή οι εμπορεύσιμες άδειες και στις πολιτικές που έχουν αντίθετο αποτέλεσμα, όπως παραδείγματος χάριν τα όργανα χειρισμού και ελέγχου (CAC).

Μέχρι τώρα έχουν αναφερθεί αρκετές περιβαλλοντικές πολιτικές αντιμετώπισης της ρύπανσης. Ωστόσο, όμως, ο Coase (1960) απέδειξε πως η ιδιωτική αγορά μπορεί να πετύχει οικονομική αποδοτικότητα από μόνη της. Οι παρεμβάσεις της κυβέρνησης με τους διάφορους τρόπους είναι δηλαδή περιττές. Εκτός βέβαια από την περίπτωση που θα πρέπει να επέμβει δικαστικά για να αποδώσει τα νόμιμα δικαιώματα ιδιοκτησιών των αδειών. Δηλαδή αν το «θύμα» έχει το δικαίωμα να ζει χωρίς αυτό το ρύπο, τότε αυτός που μολύνει επιβάλλεται να πληρώσει και να πάρει την άδεια. Ενώ στην άλλη περίπτωση εάν ο ρυπαίνων είναι νόμιμος τότε το λεγόμενο θύμα θα πρέπει να πληρώσει την εταιρεία. Το αξιοσημείωτο με το θεώρημα του Coase είναι ότι η αποδοτικότητα επιτυγχάνεται και με τους δύο τρόπους. Η εταιρεία δηλαδή απολαμβάνει τα ίδια κίνητρα και στις δύο περιπτώσεις.

Σκοπός όμως τη παρούσας εργασίας είναι να παρουσιαστούν οι περιβαλλοντικές πολιτικές, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα τους, ώστε να διευκολυνθούν εκείνοι που αναλαμβάνουν να επιλέξουν την καλύτερη πολιτική για την μείωση της ρύπανσης. Για παράδειγμα, με την κυριαρχία της αβεβαιότητας οι φόροι με τις άδειες είναι ισοδύναμοι; Γενικά για κάθε ρύπο υπάρχει διαφορετική πολιτική που πρέπει να θεσπιστεί και να εφαρμοστεί ανάλογα με την φύση του ρύπου.



1.1 ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΩΝ DON FULLERTON 2001

Το παρών μοντέλο στόχο έχει να παρουσιάσει την μη διορθωμένη εξωτερικότητα και τη βέλτιστη κοινωνικά ισορροπία. Σε μια απλούστερη μορφή του μοντέλου πολλές διαφορετικές περιβαλλοντικές πολιτικές μπορούν να μετατοπίσουν την κοινωνία στην ίδια βέλτιστη ισορροπία.

Οι εξωτερικότητες προκαλούνται από τα λεγόμενα «κακά» αγαθά τα οποία είναι ικανά να τη δημιουργήσουν είτε κατά τη κατανάλωση των αγαθών αυτών, όπως χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι τα τσιγάρα ή βενζίνη, είτε κατά τη διάρκεια της παραγωγής τους όπως είναι το ηλεκτρικό ρεύμα ή ο χάλυβας. Αποσαφηνίζοντας, ένα αγαθό μπορεί να συνδεθεί με ένα πόσο ρύπανσης ανά μονάδα ή με ένα ποσοστό εκπομπών που προκαλούνται ανά μονάδα παραγωγής αυτού.

Η γενική μορφή συνάρτησης μια βιομηχανίας παραγωγής αγαθών τα οποία χαρακτηρίζονται ως «κακά» ακολουθεί την εξής μορφή : το παραγόμενο προϊόν Y εξαρτάται από την εργασία L , το κεφάλαιο K , τους λοιπούς πόρους R που απαιτούνται και το υποπροϊόν Z .

$$Y=F(L,K,R,Z) \tag{1.1.1}$$

Στο παραπάνω μοντέλο σημαντικό ρόλο διαδραματίζει ο παράγοντας Z . Κατά την διάρκεια της παραγωγής δημιουργούνται αέρια, υγρά η στερεά απόβλητα. Αυτά τα απόβλητα αυτόματα συνεπάγονται κάποια ιδιωτική οριακή δαπάνη (PMC) στην εταιρεία προκειμένου να αφαιρεθούν.

Οι υποθέσεις που ισχύουν στο μοντέλο είναι ότι εξετάζει ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα χωρίς να υπάρχει αποταμίευση, λειτουργεί υπό καθεστώς πλήρους βεβαιότητας και τέλειου ανταγωνισμού, δεν υπάρχει συναλλαγματικό κόστος και παραγωγή με σταθερές αποδόσεις κλίμακας .

Μπορεί, ωστόσο, οι μεταβλητές του υποδείγματος να μετρούνται σε κατά ποσότητα κεφαλήν. Η γενική περιβαλλοντική ποιότητα είναι σαφές ότι καθορίζεται από τις συνολικές εκπομπές :



$$E = E(NZ) \quad (1.1.2)$$

Τώρα η χρησιμότητα που λαμβάνει κάθε άτομο ξεχωριστά προέρχεται από τα κατά κεφαλήν ποσά του μη ρυπογόνου (X) και ρυπογόνου αγαθού (Y) αντίστοιχα, του παραγόμενου αγαθού από το σπίτι (H), από το συνολικό δημόσιο αγαθό που παρέχεται από την κυβέρνηση χρησιμοποιώντας τις φορολογικές εισφορές (G) και από την περιβαλλοντική ποιότητα (E). Η συναρτησιακή μορφή είναι η ακόλουθη :

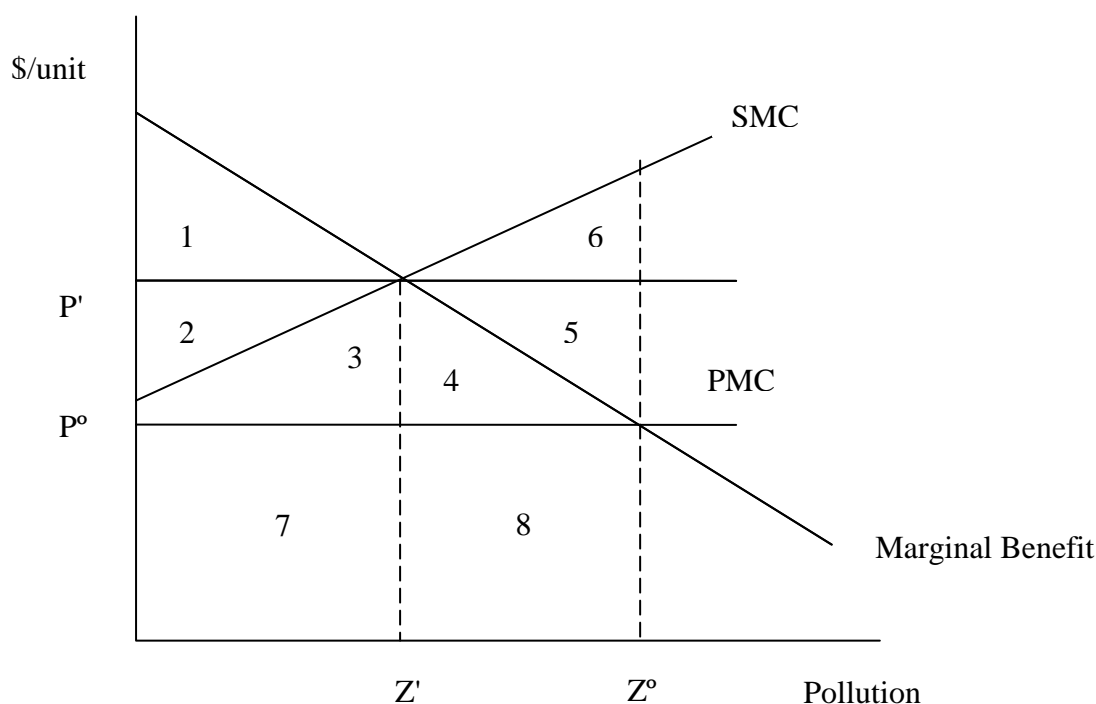
$$U = U(X, Y, H, G, E) \quad (1.1.3)$$

Το κάθε άτομο ξεχωριστά επιλέγει αυτόνομα για τη ποσότητα του αγαθού X, Y και H που επιθυμεί, ενώ δέχεται μια συγκεκριμένη ποσότητα από τα αγαθά G και E. Δηλαδή, είναι σαφές ότι το άτομο δεν μπορεί να επηρεάσει την περιβαλλοντική ποιότητα καθώς αυτή καθορίζεται από το σύνολο των ατόμων και από τις επιλογές τους, κατά πόσο φιλικές ή όχι είναι στο περιβάλλον. Έτσι εξάγεται το συμπέρασμα ότι οι εκπομπές Z έχουν αρνητική επίδραση στην περιβαλλοντική ποιότητα E και ότι η παραγωγή και η κατανάλωση «κακών» αγαθών προκαλούν αρνητική εξωτερική επίπτωση στους άλλους ανθρώπους. Τώρα, η απώλεια σε δολάρια της χρησιμότητας των ατόμων αυτών από μία οριακή αύξηση των εκπομπών είναι η οριακή εξωτερική ζημία MED (Marginal External Damage).

Σύμφωνα με τις υποθέσεις που ακολουθήθηκαν παραπάνω, η βιβλιογραφία έχει να παρουσιάσει πληθώρα παραδειγμάτων γενικής ισορροπίας που αφορούν παραπάνω από μια αγορά και τιμή. Προς διευκόλυνση και κατανόηση του μοντέλου στη συγκεκριμένη ανάλυση απλοποιούμε το μοντέλο σε μοντέλο μιας μόνο αγοράς. Για να επιτευχθεί αυτό, τρεις ακόμα υποθέσεις είναι απαραίτητες. Πρώτα, το ιδιωτικό κόστος ανά μονάδα συγκεκριμένου τύπου εκπομπής ρύπων είναι καθορισμένη τιμή P_0 . Δεύτερον, η καμπύλη ζήτησης για αυτές τις εκπομπές είναι σταθερή. Τρίτον, οι φόροι είναι διαθέσιμοι.

Αυτές οι υποθέσεις κάνουν εφικτή την εξέταση μιας αγοράς όσον αφορά τις εκπομπές, χωρίς να εμπλέκονται άλλοι παράμετροι που το κάνουν πολύπλοκο, χρησιμοποιώντας το μερικό διάγραμμα ισορροπίας το οποίο φαίνεται στη συνέχεια:





(ΠΗΓΗ: Don Fullerton, 2001)

Στον οριζόντιο άξονα παρουσιάζονται τα επίπεδα της ρύπανσης Z και στον κάθετο το κόστος ανά μονάδα εκπομπής ρύπων. Αναλυτικότερα στο παραπάνω σχεδιάγραμμα παρατηρείται ότι σε επίπεδο κόστους ανά μονάδα ρύπανσης P^0 η επιχείρηση αντιμετωπίζει ένα σταθερό ιδιωτικό οριακό κόστος (PMC). Από το σχεδιάγραμμα διαπιστώνεται επίσης ότι το κοινωνικό οριακό κόστος είναι αρκετά υψηλότερο από το ιδιωτικό οριακό κόστος, για το λόγο ότι είναι λογικό οι αρνητικές εξωτερικές συνέπειες είναι μεγαλύτερες. Το κοινωνικό οριακό κόστος περιλαμβάνει και ιδιωτικό οριακό κόστος και το MED. Επιπροσθέτως, φαίνεται ότι η καμπύλη SMC ξεκινά λίγο πιο πάνω από το P^0 , γεγονός που δείχνει ότι η πρώτη μονάδα ρύπανσης δεν έχει μεγάλο κόστος, αλλά η ανοδική πορεία της καμπύλης αποδεικνύει ότι οι διαδοχικές αυξήσεις των εκπομπών των ρύπων αυξάνουν κατά πολύ το κόστος και είναι αρκετά δαπανηρές. Μπορεί ακόμα η καμπύλη να γίνει πολύ απότομα ανοδική μορφή σε περίπτωση, για παράδειγμα, που ο ατμοσφαιρικός αέρας μια περιοχής να είναι ήδη πολύ επιβαρυσμένος από ρυπογόνα στοιχεία και μια επιπρόσθετη μονάδα εκπομπής ρύπων να προκαλέσει πολλά προβλήματα υγείας



στους κατοίκους και να τους αναγκάσει να νοσηλευτούν στο νοσοκομείο. Άρα, σε αυτή την περίπτωση το κοινωνικό κόστος είναι πολύ μεγάλο.

Γενικά, η κοινωνία χρησιμοποιεί αγαθά τα οποία είναι ρυπογόνα για το περιβάλλον όπως είναι το ηλεκτρικό ρεύμα, του οποίου ο τρόπος παραγωγής του έχει κάποιο κοινωνικό κόστος. Το καθαρό κέρδος για την κοινωνία μεγιστοποιείται όταν τα κοινωνικά οφέλη ξεπερνούν το κοινωνικό κόστος.

Το σημείο τομής της καμπύλης SMC με την MB δείχνει το άριστο επίπεδο ρύπανσης το οποίο πρέπει να επιτυγχάνεται από την κοινωνία και τις βιομηχανίες. Το πρόβλημα που πρέπει να αντιμετωπίσουν οι αρμόδιοι είναι ποια πολιτική είναι η καταλληλότερη στο να εφαρμοστεί ώστε να η ρύπανση από το σημείο Z₀ να πάει στο σημείο Z'.

Η λύση κατά Pigou (1932) είναι να επιβληθεί ένας φόρος μονάδα επιπρόσθετης ρύπανσης. Ο γνωστός φόρος κατά Pigou (Pigouvian tax), ο οποίος επιβάλλεται σε μια δραστηριότητα η οποία δημιουργεί αρνητικές εξωτερικότητες- οι δαπάνες και τα κόστη επιβαρύνουν τρίτα πρόσωπα τα οποία δεν είναι άμεσα εμπλεκόμενα.

Στην προκειμένη περίπτωση, ο φόρος που θα επιβληθεί σύμφωνα με τον Pigou ίσος με τις οριακές εξωτερικές ζημιές. Αυτός ο φόρος αυξάνει το ιδιωτικό κόστος από P⁰ σε P'. Οι εταιρείες ή οι καταναλωτές, ανάλογα με την κατάσταση, επιβαρύνονται με το κόστος P' και σταματάνε σε επίπεδο ρύπανσης Z'.

Τα φορολογικά έσοδα που προκύπτουν είναι οι περιοχές 2 και 3, τα οποία είναι τα έσοδα ανάλογα με τα επίπεδα της ρύπανσης. Τώρα σε μια ιδεατή οικονομία χωρίς την παρουσία διαστρεβλώσεων, η βελτίωση της ευημερίας φαίνεται στα ορθογώνια 5 και 6, όπου το κοινωνικό οριακό κόστος υπερβαίνει τα κοινωνικά οφέλη για κάθε μια μονάδα ρύπανσης πέρα από το Z'.

Τα συνολικά οφέλη απεικονίζονται στις περιοχές κάτω από την καμπύλη οριακών οφελών ενώ το πλεόνασμα του καταναλωτή είναι οι περιοχές 1,2,3,4. το πρόβλημα, όμως, που παρουσιάζεται με την επιβολή του φόρου είναι ότι αυξάνει το κόστος της ρύπανσης σε P' με άμεσο αποτέλεσμα το πλεόνασμα του καταναλωτή να περιορίζεται μόνο στην περιοχή 1. Η μείωση στο πλεόνασμα αντικατοπτρίζεται στο



τραπέζιο που σχηματίζουν οι περιοχές 2, 3, 4. Αυτό ακριβώς το τραπέζιο είναι το κόστος για την προστασία του περιβάλλοντος.

Το συνολικό κοινωνικό κόστος απεικονίζεται στις περιοχές κάτω από την καμπύλη SMC. Ένα μέρος του κόστους είναι ιδιωτικό και αναλαμβάνεται από τις επιχειρήσεις (7 και 8) ενώ το κόστος που επωμίζονται αυτοί που επηρεάζονται άμεσα είναι οι περιοχές 3,4,5,6. Αν τώρα η πολιτική που εφαρμόζεται είναι ικανή να περιορίσει την ρύπανση από το σημείο Z^0 στο Z' , το εξωτερικό κόστος είναι μόνο η περιοχή 3. η μείωση του κόστους της ρύπανσης είναι το κέρδος που απολαμβάνουν αυτοί που πλήττονται (4,5,6).

Σημαντικό ερώτημα όμως, είναι και πρέπει να απαντηθεί, τι αλλαγές γίνονται στις επιχειρήσεις με την επιβολή του φόρου. Στον τέλειο ανταγωνισμό με σταθερές αποδόσεις κλίμακας, όπως ήταν οι υποθέσεις, η επιχείρηση στην περίπτωση σταθερής τιμής ανά μονάδα παραγωγής παράγει ρύπανση Z^0 και το κοινωνικό κόστος είναι οι περιοχές 7 και 8. Αλλά σε P^0 και το ιδιωτικό κόστος είναι οι περιοχές 7 και 8. εξάγεται έτσι το συμπέρασμα ότι τα κέρδη ισορροπίας για την επιχείρηση είναι μηδενικά. Στην συνέχεια, όταν επιβληθεί ο φόρος υπάρχει αύξηση των τιμών από P^0 σε P' , και τα κέρδη της εκάστοτε επιχείρησης είναι μηδέν.

Το επόμενο σε σειρά ερώτημα είναι τι αλλαγές υφίστανται οι εργαζόμενοι. Στην προηγούμενη ισορροπία οι επιχειρήσεις δεν είχαν κέρδη. Στην νέα ισορροπία, οι επιχειρήσεις χρησιμοποιούν λιγότερες εισροές με αποτέλεσμα να παράγουν και λιγότερο, αλλά συνεχίζουν να πληρώνουν με την επιβολή του φόρου το κόστος της ρύπανσης το οποίο είναι η περιοχή 7. Εντούτοις, το παρόν πρότυπο που περιγράφεται εξετάζει τις αλλαγές στην τιμή και στην ποσότητα σε αυτή την αγορά, χωρίς να αναλύει και να εξετάζει τι γίνεται στις υπόλοιπες αγορές. Δηλαδή, η μερική ισορροπία που παρουσιάστηκε υποδηλώνει οι μισθοί και το επιτόκιο είναι σταθεροί και δεν επηρεάζονται από τις αλλαγές. Αυτό σημαίνει ότι η κινητικότητα του εργατικού δυναμικού και του κεφαλαίου τους εξασφαλίζει ότι δεν θα επωμιστούν συνέπειες. Αναλυτικότερα, οι εργαζόμενοι που μπορεί να έμειναν άνεργοι θα βρουν δουλειά σε κάποια άλλη επιχείρηση και θα κερδίζουν τα ίδια. Άρα οι εργαζόμενοι μένουν εντελώς ανεπηρέαστοι.



Συμπερασματικά, οι περισσότεροι οικονομολόγοι υποστηρίζουν ότι όλα αυτά τα αποτελέσματα είναι εντελώς προφανή. Στέκονται κυρίως στο γεγονός ότι αφού οι επιχειρήσεις είχαν μηδενικά κέρδη και πριν και μετά την επιβολή του φόρου, ποιος ο λόγος να ενδιαφέρονται αν θα επιβληθεί τελικά ο φόρος. Επίσης, είναι κατηγορηματικοί ότι σίγουρα κάποια ομάδα, είτε οι βιομηχανίες είτε οι εργαζόμενοι, θα επηρεαστούν από το φόρο. Η απάντηση είναι ότι όταν επιβάλλεται φόρος οι επιχειρήσεις στην βιομηχανία μειώνουν την παραγωγή, έχουν χάνουν σημαντικό μέρος του κεφαλαίου τους, προχωράνε σε ρευστοποίηση του εξοπλισμού τους και απολύουν εργατικό δυναμικό. Αυτοί οι εργαζόμενοι κινούνται, καταρτίζονται στο αντικείμενο τους καλύτερα με στόχο να βρουν νέες θέσεις εργασίας. Η φράση στη νέα ισορροπία που αναφέρθηκε παραπάνω εννοεί την ισορροπία που επέρχεται μετά από όλες αυτές τις ανακατατάξεις που γίνονται. Έτσι τελικά οι πόροι επαναπροσλαμβάνονται με την ίδια αμοιβή. Το θέμα είναι ότι σε αυτό το μοντέλο που αναλύθηκε δεν περιλαμβάνονται αυτές οι διαδικασίες που διαδραματίζονται πριν την νέα ισορροπία.



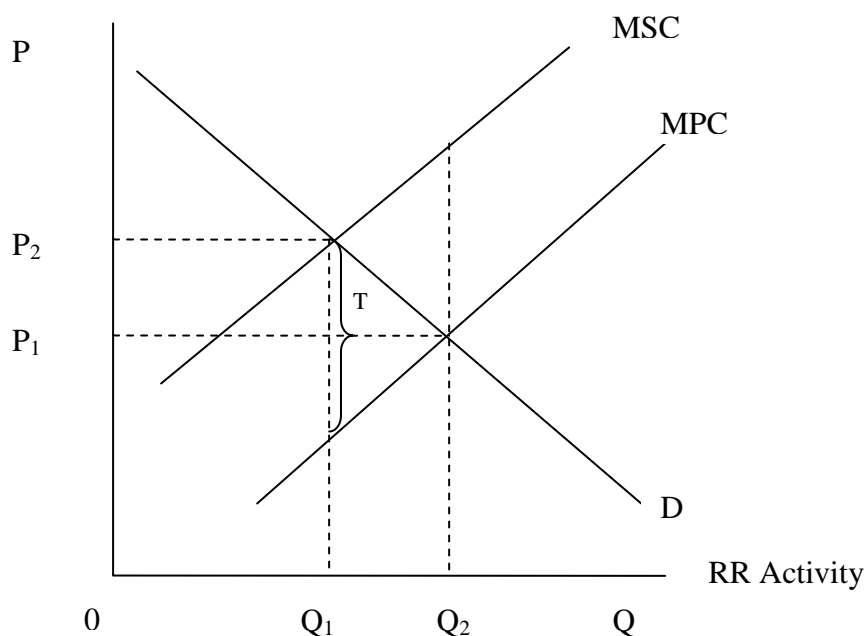
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΘΕΩΡΙΑ ΡΙΓΟΥ ΚΑΙ COASE

2.1 ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΤΑ ΡΙΓΟΥ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΕΝΟΣ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

Η ανάλυση κατά Ρίγου όσο αναφορά το ιδιωτικό και το κοινωνικό κόστος διαφοροποιείται, και βασική της θέση είναι ότι η κυβέρνηση θα πρέπει να παρεμβαίνει και να επιβάλλει φόρους ώστε να αντιμετωπίζει τις εξωτερικότητες που εμφανίζονται.

Σύμφωνα με το σχήμα που φαίνεται παρακάτω παρουσιάζεται η ζημία που προκαλείται στις περιβάλλοντες ιδιοκτησίες από του σπινθήρες των μηχανών των σιδηροδρόμων και διαπιστώνεται το βέλτιστο επίπεδο παραγωγής κατά Ρίγου έχοντας λάβει υπόψιν τις κοινωνικές και ιδιωτικές δαπάνες.



ΠΗΓΗ: (Pasour, 1996)



Το βέλτιστο επίπεδο παραγωγής είναι το σημείο όπου τέμνονται η καμπύλη της ζήτησης με την καμπύλη του οριακού ιδιωτικού κόστους, Q_2 . Υπολογίζοντας όμως το κοινωνικό κόστος, το ποίο περιλαμβάνει και το ιδιωτικό, το επίπεδο παραγωγής μειώνεται από Q_2 σε Q_1 . Σε αυτό το απλοϊκό παράδειγμα φαίνεται ξεκάθαρα η θεωρία του Ρίγου. Δηλαδή, σε αυτήν την προσέγγιση που διεξάγεται πρέπει η κυβέρνηση να επέμβει ώστε να σταματήσουν οι επιβλαβείς ενέργειες εις βάρος του κοινωνικού συνόλου. Την λύση την δίνει η επιβολή φορολογίας (T) ίση με την διαφορά του ιδιωτικού με το κοινωνικό κόστος, με αποτέλεσμα να αντιμετωπίσει την εξωτερικότητα και να φέρει την παραγωγή στο βέλτιστο επίπεδο. Ο Coase δίνει έμφαση στο παρόν παράδειγμα ότι τα δεδομένα δεν είναι επαρκή για να μπορούν να δώσουν σωστά συμπεράσματα για την πραγματική οικονομία (Coase 1988: 19). Χαρακτηριστικά είναι τα λόγια που αναφέρει ο Coase : “ *What is studied is a system which lives in the minds of economists but no on earth*” (Coase, 1992:714). Σε μετάφραση λέει: « *Ότι έχει μελετηθεί υπάρχει στα μυαλά των οικονομολόγων και όχι στην γη*», εννοώντας ότι πολλά πράγματα και θεωρίες δεν έχουν βάση στην πραγματικότητα.



2.2 ΘΕΩΡΗΜΑ ΤΟΥ COASE- ΚΡΙΤΙΚΗ ΣΤΗΝ ΘΕΩΡΙΑ ΤΟΥ ΡΙΓΟΥ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΤΟΥ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΟΥ

Αρχικά ο Coase ασκεί κριτική στην παραπάνω ανάλυση του Ρίγου. Επισημαίνει ότι η νεοκλασική θεωρία περιλαμβάνει τις δαπάνες παραγωγής και του marketing αλλά δεν λαμβάνει υπόψη το συναλλαγματικό κόστος. Σημαντική παράλειψη, καθώς ο Coase τονίζει ότι είναι εξίσου δαπανηρό οι συναλλαγές είτε πραγματοποιούνται στην αγορά είτε από τις κυβερνήσεις.

Η υπόθεση ότι το συναλλακτικό κόστος είναι μηδενικό έχει πολλές επιπτώσεις στην θεωρία των εξωτερικότητων και γενικά σε οποιαδήποτε οικονομική θεωρία. Το θεώρημα του Coase υποστηρίζει ότι σε απουσία του συναλλαγματικού κόστους όλες οι εξωτερικότητες μπορούν και εσωτερικοποιούνται ανεξάρτητα από τα δικαιώματα ιδιοκτησιών.

Η ανεπάρκεια της προσέγγισης του Ρίγου τονίζεται επίσης και με το παρακάτω επιχείρημα. Αν το συναλλακτικό κόστος είναι μηδέν, οι λύσεις που προτείνονται από το θεώρημα του Ρίγου- φόροι, επιχορηγήσεις, κανονισμοί- είναι περιττές. Σχετικά με το παράδειγμα, αν στον σιδηρόδρομο δίνονται δικαιώματα πάνω στο δρόμο, οι αγρότες θα επιθυμούν να πληρώσουν τη διοίκηση του σιδηρόδρομου προκειμένου να μειώσουν τα δρομολόγια των τρένων και κατά συνεπεία τους σπινθήρες που δημιουργούν το πρόβλημα. Αν, τώρα το συναλλακτικό κόστος είναι μηδέν, ο σιδηρόδρομος δεν θα πρέπει να τιμωρείται με την επιβολή φόρου για την διάχυση των ζημιών για το λόγο ότι η δραστηριότητα του σιδηρόδρομου θα επιτυγχάνονταν μέσω της διαπραγμάτευσης με τα συμβαλλόμενα μέλη.

Ο Coase συνεχίζει την ανάλυση του και επισημαίνει ότι ούτε όταν το συναλλαγματικό κόστος είναι θετικό θα πρέπει ο σιδηρόδρομος να είναι υπεύθυνος για τη δημιουργία και τη διάχυση των σπινθήρων. Σαν επιχείρημα θέτει, ότι υπάρχει ένας αρκετά φθηνότερος τρόπος για να αντιμετωπισθεί το πρόβλημα της ενδεχόμενης φωτιάς προκαλούμενη από τους σπινθήρες. Μπορούν οι αγρότες να μεταφέρουν λίγο πιο μέσα τις συγκομιδές τους από τις γραμμές του σιδηρόδρομου και από τον επικείμενο κίνδυνο των σπινθήρων (Landsburg, 1992). Σε αυτή την



περίπτωση η διαφορά μεταξύ ιδιωτικού και κοινωνικού κόστους θα αντιμετωπιζόταν αποτελεσματικότερα αν δρούσαν έτσι οι αγρότες πάρα να μειωθεί η δραστηριότητα του σιδηρόδρομου. Έτσι το κοινωνικό κόστος θα ήταν πιο χαμηλό από ότι παρουσιάζεται στο σχήμα 1. Αν τώρα ο σιδηρόδρομος πλήρωνε για τη ζημία που προκαλεί στην παραγωγή των αγροτών, οι τελευταίοι δεν θα είχαν κανένα κίνητρο να μετακινήσουν την παραγωγή τους και σύμφωνα με τη θεωρία του Coase θα προκαλούταν μεγάλη κοινωνική ζημία από την υποχρέωση του σιδηρόδρομου να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις των ενοχλούμενων, του οποίου η αξία είναι μεγάλη και επηρεάζει πολλές κοινωνικές ομάδες. Επομένως, η λύση που απεικονίζεται στο σχήμα 1 δεν είναι αποδοτική.

Σύμφωνα με το Coase, ο στόχος της δημόσιας πολιτικής στην αντιμετώπιση των εξωτερικοτήτων είναι να εξασφαλίσει ότι οι άνθρωποι θα επιλέγουν πάντα το σχέδιο δράσης το οποίο θα επιφέρει πάντα το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα για το σύστημα στο σύνολο του.

Γενικά η θεωρία του Coase αντιστέκεται στην κυβερνητική παρέμβαση για την αντιμετώπιση των εξωτερικοτήτων.

Ωστόσο, όμως τα οικονομικά της ευημερίας στο σύνολο τους υπογραμμίζουν την αποτυχία της αγοράς, αγνοώντας εντελώς της «κυβερνητική αποτυχία». Η τελευταία είναι αναπόφευκτη λόγω της έλλειψης των σωστών πληροφοριών.

Αναλυτικότερα η εφαρμογή του φόρου κατά Pigou με σκοπό να εσωτερικοποιήσει μια εξωτερικότητα, υποθέτει ότι η κυβέρνηση επιβάλλει εκείνο το φόρο, ο οποίος είναι κατάλληλος για να επιφέρει ένα επίπεδο παραγωγής στο οποίο το κοινωνικό κόστος να είναι ίσο με το κοινωνικό όφελος. Στη παρούσα ανάλυση είναι εμφανές το πρόβλημα της έλλειψης πληροφοριών καθώς θεωρείται δεδομένο ότι το συναλλακτικό κόστος είναι μηδέν. (Coase, 1992: 717)

Η ανάλυση στη θεωρία του Coase εστιάζεται στις συγκριτικές αξίες μεταξύ των συμβαλλόμενων ανταγωνιστικών μερών. Αυτό φαίνεται στο παρόν παράδειγμα, ο Coase υποστηρίζει ότι αν ο σιδηρόδρομος με τους σπινθήρες που παράγει προκαλεί προβλήματα και πιθανότητα φωτιάς στις συγκομιδές των αγροτών, δεν θα πρέπει να φορολογηθεί, αν η οριακή αξία της δραστηριότητας του σιδηρόδρομου είναι μεγαλύτερη από την απώλεια των συγκομιδών που επηρεάζονται. Στην επίλυση



δηλαδή τέτοιων προβλημάτων εξωτερικότητας, τα δικαιώματα ιδιοκτησιών ανήκουν σε εκείνο το συμβαλλόμενο μέρος του οποίου το παραγόμενο προϊόν προσφέρει μεγαλύτερη κοινωνική αξία (Cordato, 1992c:78)

Το πρόβλημα όμως στην θεωρία αυτή συναντάται στο γεγονός ότι δεν μπορεί να αποφασίσει κάποιος- για παράδειγμα ένα δικαστήριο- ποιανού από τα δύο μέλη το προϊόν έχει μεγάλη κοινωνική αξία. Δεύτερο εμπόδιο που συναντάται είναι ότι τα μηνύματα της αγοράς σε αυτή την περίπτωση δεν είναι αξιόπιστα για να μετρηθεί το κοινωνικό κόστος. Τέλος, αν πραγματικά το πρόβλημα της εξωτερικότητας ισχύει, η τιμή της αγοράς δεν μπορεί να είναι η γενική τιμή ισορροπίας και δεν απεικονίζει το πραγματικό κόστος ευκαιρίας. (Cordato, 1992c:109)

Επιπροσθέτως, ο «δικαστής» Coasean αντιμετωπίζει το πρόβλημα της γνώσης (Mises-Hayek knowledge) και δεν είναι σε θέση να λάβει τις απαραίτητες πληροφορίες οι οποίες θα τον βοηθήσουν ώστε να αποφασίσει για το δίλλημα που τέθηκε παραπάνω.

Επομένως, η προσέγγιση που πραγματοποιεί ο Coase δεν είναι καλύτερη στο να δώσει λύσει στο «πρόβλημα του κοινωνικού κόστους» από ότι η προσέγγιση που κάνει ο Pigou. Τα προβλήματα που παρουσιάζονται με την ελλείπει πληροφόρηση δεν μπορούν να διευκολύνουν το δικαστή και να πάρει μια απόφαση. Έστω και αν υπάρχουν οι σχετικές πληροφορίες για το κόστος και το όφελος των συμβαλλόμενων μελών που επηρεάζονται από την εξωτερικότητα, δεν θα υπήρχε κανένας ανιδιοτελής δικαστής ο οποίος να μην έκανε διαπροσωπικές συγκρίσεις. Δηλαδή, για παράδειγμα αν ισχύει ο ισχυρισμός ότι η απώλεια του αντικειμένου Α εάν στο αντικείμενο Β ορίζεται το δικαίωμα ιδιοκτησίας θα πρέπει να συγκριθεί με τον ισχυρισμό ότι η απώλεια το Β εάν στο Α δίνεται το δικαίωμα ιδιοκτησίας. (Brennan, 1994:121)



2.3 Η ΒΑΣΙΚΕΣ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΑΝΑΜΕΣΑ *PIGOU-COASE*

2.3.1 *PIGOUVIAN APPROACH*

Πριν από την τοποθέτηση και το άρθρο του Coase υπήρχε μια αόριστη υπόθεση για το που πρέπει να τοποθετείται η ευθύνη για το κόστος και το όφελος των εξωτερικοτήτων. Για παράδειγμα, ο ιδιοκτήτης ενός εργοστασίου που τα αέρια που εκπέμπει- καπνός – θεωρείτο απόλυτα υπεύθυνο για το συνεχώς αυξανόμενο κόστος που επωμίζονται οι κάτοικοι της περιοχής για να πλύνουν τα ρούχα τους στο καθαριστήριο. Αύτη η απλουστευμένη αντίληψη της ευθύνης έκανε πολύ δύσκολο το γεγονός να αναγνωριστεί η κοινωνική αξία που έχουν οι δραστηριότητες των συμβαλλόμενων μερών και αν ίσως είναι σημαντικότερη αν το μέρος το οποίο δέχεται τις επιβλαβείς για αυτόν συνέπειες μπορεί τελικά να αντέξει τις ζημίες. Αν τώρα η πιθανότητα αυτή δεν αναγνωριστεί, η τάση στο να υποστηριχτεί μια αναλυτική ανάλυση προς το συναλλακτικό κόστος υποβαθμίζεται και η σημασία που δίνεται στο κόστος των συναλλαγών γίνεται μόνο με μια σύγκριση των εναλλακτικών αναθέσεων της ευθύνης.

Η λογική αυτή της προσέγγισης δεν έγκειται μόνο στην αγνόηση του συναλλακτικού κόστους αλλά σε μια δεύτερη υπονοούμενη υπόθεση, που αποδέχεται ο Pigou, μια «παντοδύναμη» κυβέρνηση. Η φορολογική πολιτική μιας καλά οργανωμένης και με πλήρης πληροφόρησης κυβέρνησης οδηγεί στις διαθρωτικές κινήσεις για την αντιμετώπιση των εξωτερικοτήτων που προλαμβάνει την ανάγκη για τις συνεχείς εναλλακτικές ανάθεσης της ευθύνης. Το πρόβλημα αναλύεται σαν το κράτος να είναι ο τέλειος διάυλος μέσω του οποίου τα σχέδια των οικονομολόγων μπορούν να παρουσιαστούν και να τεθούν σε εφαρμογή. Ωστόσο, πάρα το γεγονός ότι η ανάλυση του Pigou δεν αναλύει αλλά αναγνωρίζει την ύπαρξη του εμποδίου ενός θετικού συναλλακτικού κόστους, το πρόβλημα στην επίλυση των εξωτερικοτήτων στέκεται στην υπόθεση της ύπαρξης ενός ιδανικού κράτους, και συνεπώς η ανάλυση είναι ανεπαρκής. Αντίθετα ο Coase δεν αποδέχεται την ύπαρξη του ιδανικού κράτους και οδηγείται στο να βρει την λύση στις εναλλακτικές



αναθέσεις τις ευθύνης μεταξύ των συμβαλλόμενων μερών. Ιδιωτικοποιεί έτσι το πρόβλημα της εξωτερικότητας κατά κάποιον τρόπο.

Εντούτοις, δεν είναι τόσο η ιδιωτικοποίηση της ευθύνης αλλά το θετικό συναλλακτικό κόστος που αποδέχεται και κάνει την ανάλυση του Coase στο άρθρο του να χαρακτηρίζεται ως καινοτόμα. Αυτό συμβαίνει επειδή η ανάλυση του αποδεικνύει ότι η κατανομή των πόρων παραμένει ανεπηρέαστη από μια πολιτική προς την προσωπική ευθύνη αν το κόστος των συναλλαγών είναι μηδενικό. Το θετικό συναλλακτικό κόστος καθορίζει το πλαίσιο στο οποίο το ζήτημα ευθύνης είναι σημαντικό εάν αυτό πρόκειται να κριθεί από τον αντίκτυπο που έχει στην κατανομή των πόρων. Δηλαδή, η ανάθεση της ιδιωτικής ευθύνης δεν μπορεί να δοθεί σε κάποιον που έχει δημιουργήσει ένα εξιδανικευμένο κράτος και έχει προλάβει την ανάγκη για τις εναλλακτικές ιδιωτικές λύσεις ευθύνης.

Ο Ρίγου περιγράφει τις τρεις πηγές που δημιουργούν το πρόβλημα της εξωτερικότητας. Είναι αυτοί που υφίστανται τις συνέπειες της εξωτερικότητας, εκείνοι που τις προκαλούν είναι εκείνοι που επηρεάζονται από την πιθανή ανταλλαγή μεταξύ του μέρους Α και Β που οι συνέπειες αυτής της ανταλλαγής επηρεάζουν τρίτα συμβαλλόμενα μέλη.

Η αποτυχία του Ρίγου να αντιληφθεί την πλήρη σημασία του συναλλακτικού κόστους οφείλεται στην υπερέτιμηση της κρατικής δυνατότητας. Εάν θα είχε αποκλείσει την κρατική δράση ή εάν είχε ακόμα αναγνωρίσει ότι ο κοινός νόμος θα μπορούσε να δώσει την πιθανή διαθρωπική λύση, κι αν το κράτος δεν είχε ενεργήσει, πιθανότατα να είχε καταλήξει στην προσέγγιση που ανέλυσε αργότερα ο Coase και να εξετάσει τις συνέπειες της ευθύνης σε καθένα από τους συμμετέχοντες. Η κρυμμένη υπόθεση του «δυνατού» κράτους σπάζει την αλυσίδα της έρευνας και της απόδειξης ενός σωστού αποτελέσματος και αφήνει εύκολα να εννοηθεί ότι «δανικά αποδοτική λύση» μπορεί εύκολα να ληφθεί μέσω της κρατικής μηχανής. Χαρακτηριστικό είναι ότι οι δαπάνες που έκανε το «κράτος» για να ληφθεί η απόφαση σιωπηρά θεωρούνται ότι είναι μηδέν.

Συμπερασματικά, ο Ρίγου αποτυγχάνει να εξετάσει τις συνέπειες όταν το συναλλακτικό κόστος δεν είναι μηδενικό ακόμα και αν αναγνωρίζει τα εμπόδια στις



διαπραγματεύσεις για μια αποδοτική λύση. Δεν εξάγει την καλύτερη δυνατή λύση και αγνοείτο υψηλό κόστος συναλλαγών στις διαπραγματεύσεις.



2.3.2 ΘΕΩΡΙΑ ΤΟΥ COASE

Ο Coase απέδωσε την ανακριβή ανάλυση του προβλήματος των εξωτερικοτήτων στην ισχυρή τάση των οικονομολόγων να αναλύσουν τα προβλήματα κατανομής των πόρων, με δεδομένο ότι μεταχειριστήκαν σιωπηρά τις διαπραγματεύσεις της αγοράς και ότι είναι ελεύθερες με μηδενικό συναλλακτικό κόστος. Ουσιαστικά αγνόησαν τις αλληλεπιδράσεις της αγοράς που θα προέκυπταν, όπως έκανε και ο Ρίγου λόγω της στήριξης που είχαν στην παρέμβαση του εξιδανικευμένου κράτους. Ο Ρίγου έδειξε αδυναμία στο να αντιληφθεί την ύπαρξη των εμποδίων στη διαπραγμάτευση, που θα γινότουσαν αντιληπτά από μια σωστή ανάλυση του προβλήματος.

Ο Coase αφιέρωσε μεγάλο μέρος της ζωής του να πείσει την οικονομική κοινότητα για την σπουδαιότητα του θετικού συναλλακτικού κόστους.

Η πρώτη θεωρία του Coase ήταν ότι η ζημία που προκαλείται από μια αρνητική εξωτερικότητα πρέπει να αντιμετωπισθεί αμοιβαία από τα συμβαλλόμενα μέρη. Σύμφωνα με το Coase, η παραδοσιακή ερμηνεία της σχέσης μεταξύ αυτού που προκαλεί τη μόλυνση και αυτού που δέχεται τις συνέπειες και επηρεάζεται είναι ότι ο πρώτος βλάπτει το δεύτερο. Ο πυρήνας του φόρου κατά Ρίγου ήταν να καταφέρει να κάνει τον μολυντή να καταλάβει το μέγεθος της ζημίας που προκαλεί στη φύση και να πληρώσει για αυτό. Ωστόσο όμως ο Coase ισχυρίζεται ότι η σχέση αυτή δεν είναι σωστή και αναφέρει στην ανάλυση του ότι η παραδοσιακή προσέγγιση θέτει την ερώτηση πώς πρέπει να σταματήσουμε τον Α να βλάπτει τον Β. Η ερώτηση αυτή είναι λανθασμένη. Το πρόβλημα της μόλυνσης και της ευθύνης έχει αμοιβαίο χαρακτήρα. Το θέμα είναι να αποφύγουμε την ζημία στο Β θα βλάψει τον Α. Άρα η σωστή τοποθέτηση της ερώτησης είναι πρέπει να αφήσουμε τον Α να βλάπτει τον Β ή το αντίστροφο;. Ο βασικός άξονας είναι αν αποφευχθεί η μεγαλύτερη και σημαντικότερη επίπτωση από την ζημία και να αποφασιστεί αν ο κέρδος από την παρεμπόδιση της ζημίας είναι μεγαλύτερο από το να υπήρχε και να το επωμιζόταν κάποιος .



Η γενίκευση στην θεωρία του Coase είναι να συγκρίνει τις τιμές όλων των αγαθών και υπηρεσιών με και χωρίς να υπάρχει η κυβερνητική παρέμβαση και μετά να αποδείξει αν η παρουσία της κυβέρνησης αυξάνει πολύ το γενικό πλούτο.

Η δεύτερη θεωρία του Coase στέκεται στο εξής ότι σε έναν περιβάλλον με θετικές δαπάνες συναλλαγής, η νομοθετική δράση έχει τη δυνατότητα να αυξήσει την αποτελεσματικότητα με την αναδιανομή της ιδιοκτησίας με υψηλότερες εκτιμημένες αξίες όταν όμως το συναλλακτικό κόστος αποτρέπει αυτή την εμφάνιση μέσω της εθελοντικής ανταλλαγής. Είναι φανερό ότι σε μια διαφορετικά οργανωμένη οικονομία όταν μπορεί να επιτευχθεί κάτι με το λιγότερο δυνατό κόστος χωρίς να θεωρηθεί απαραίτητη η κρατική παρέμβαση, η αξία της παραγωγής αυξάνεται κατά πολύ.

Ο Coase στις αναλύσεις του τονίζει ότι η κρατική παρέμβαση για την μείωση του συναλλακτικού κόστους και η δυνατότητα να εσωτερικοποιεί τα εξωτερικά κόστη μέσω της θέσπισης νομοθεσίας είναι ένα θέμα που υπόκειται στην παθολογία. Οι άνθρωποι παίρνουν αποφάσεις και ακολουθούν πολιτικές και δεν οδηγούνται από το δημόσιο ενδιαφέρον.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ

3.1 ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ

Ο σχεδιασμός, η επιλογή και η εφαρμογή της κατάλληλης περιβαλλοντικής πολιτικής είναι ένα σημαντικό θέμα το οποίο στα τέλη της δεκαετίας του 1960 άρχισε να απασχολεί έντονα τους πρεσβευτές της οικονομικής επιστήμης. Ουσιαστικά η περιβαλλοντική πολιτική, από την πλευρά της οικονομικής επιστήμης, πραγματεύεται περιπτώσεις αποτυχίας της αγοράς (market failure) και την επίδραση των εξωτερικοτήτων στην καθημερινή ζωή των πολιτών και στην δημόσια υγεία.

Παρόλο την γνώση για την ύπαρξη των οικονομικών μέσων, τα προβλήματα που αναφέρθηκαν παραπάνω αντιμετωπιστήκαν αρχικά με απευθείας ή άμεσες ρυθμίσεις (direct regulation or command and control CAC) με περιορισμούς κατά βάση στις εκπομπές οι οποίες δημιουργούσαν προβλήματα στην δημόσια υγεία.

Με την πάροδο όμως των χρόνων, η άσκηση περιβαλλοντικής πολιτικής ήρθε όλο και πιο κοντά στη χρήση των οικονομικών μέσων και γενικά μπορεί να λεχθεί ότι αποτελούν το βασικό τρόπο άσκηση περιβαλλοντικής πολιτικής.

Λέγοντας **οικονομικά μέσα** εννοούμε τα εξής :

- Περιβαλλοντικοί φόροι (environmental taxes)
- Επιδότησεις για μείωση εκπομπών (emission reduction subsidies)
- Φόροι/τέλη επί προϊόντος (product taxes/charges)
- Εμπορεύσιμες άδειες εκπομπών (tradable or marketable emission permits)
- Συστήματα κατάθεσης χρηματικής επιστροφής (deposit-refund systems)
- Χρηματική υπαιτιότητα (financial ability)
- Εθελοντικές συμφωνίες (voluntary agreements)
- Χρηματικά κίνητρα επιβολής (financial enforcement incentives)

Ενώ οι **άμεσες ρυθμίσεις** είναι οι εξής :



- Κανόνες επίδοσης (performance standards)
- Κανόνες σχεδιασμού (design standards)

3.1.2 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΙ ΦΟΡΟΙ (environmental taxes)

Οι περιβαλλοντικοί φόροι απαιτούν πληρωμές από την πλευρά της πηγής ρύπανσης (επιχείρησης) για την εκπομπή ρύπων στο περιβάλλον. Επίσης στην κατηγορία των φόρων εντάσσονται και τα τέλη χρήσης που είναι το κόστος δημόσιας συλλογής και επεξεργασίας των λυμάτων. Το βασικό στοιχείο για την διαμόρφωση του φόρου είναι η ποιότητα ή ποσότητα των εκπεμπόμενων ρύπων και τι προβλήματα δημιουργούν στην δημόσια ζωή και υγεία. Ουσιαστικά το ύψος του φόρου προσδιορίζεται έτσι ώστε να επιτυγχάνεται το επιθυμητό συνολικό επίπεδο εκπομπών. Αναλυτικότερα, το ύψος του μοναδιαίου περιβαλλοντικού φόρου, ο οποίος συνάδει με την οικονομική θεωρία, προσδιορίζεται από το επιπρόσθετο περιβαλλοντικό κόστος ή ζημία της τελευταίας εκπεμπόμενης μονάδας ρύπων, όταν οι συνολικές εκπομπές προσδιορίζονται έτσι ώστε να είναι ίσες η περιβαλλοντική ζημία από την τελευταία εκπεμπόμενη μονάδα ρύπου με το επιπρόσθετο όφελος σε όρους αξίας παραγόμενου προϊόντος που δημιουργεί η μονάδα αυτή (marginal environmental damages equal marginal benefits from emissions).

Οι φόροι που ακολουθούν αυτή την μορφή υπολογισμού ονομάζονται φόροι Pigou. Το ύψος των φόρων αυτών είναι ίσο με το οριακό κοινωνικό κόστος των εκπομπών, όταν όμως οι συνολικές εκπομπές προσδιορίζονται στο επίπεδο στο οποίο μεγιστοποιείται το καθαρό κοινωνικό όφελος. Ο ρόλος του φόρου είναι να εσωτερικεύει τις αρνητικές εξωτερικές επιδράσεις των εκπομπών στην επιχείρηση και να περιορίζονται οι εκπομπές στο κοινωνικά βέλτιστο επίπεδο.

Έχοντας, όμως γνώση, ότι ο υπολογισμός του φόρου συναντά εμπόδια δυσκολίας στον υπολογισμό του, μια εναλλακτική επιλογή είναι να οριστεί ένα επίπεδο εκπομπών ρύπων πρώτα, και στην συνέχεια να προσδιοριστεί ο φόρος με τις αναγκαίες εκάστοτε αλλαγές, ο οποίος θα οδηγήσει στο επιθυμητό επίπεδο εκπομπών των ρύπων (Baumol & Oates 1988).



3.1.3 ΕΠΙΔΟΤΗΣΕΙΣ

Η επιδότηση ουσιαστικά αποτελεί μια άλλη μορφή φόρου η οποία ακολουθεί σε θεωρητικό υπόβαθρο τον ίδιο τρόπο υπολογισμού με τους περιβαλλοντικούς φόρους. Οι διαφορές που συναντώνται στις δυο αυτές μορφές είναι πρώτα ότι οι επιδοτήσεις επιτρέπουν την είσοδο νέων επιχειρήσεων στο κλάδο, με άμεσο αποτέλεσμα να μειώνονται οι εκπομπές των ρύπων ανά επιχείρηση αλλά να αυξάνεται το συνολικό ποσό εκπομπών ρύπων στο κλάδο. Ενώ είναι πολύ πιθανόν με τις επιδοτήσεις να δίνονται λάθος κίνητρα στις επιχειρήσεις αναφορικά με το ποιος είναι υπεύθυνος για τη ρύπανση, αφού οι αρχή των επιδοτήσεων έρχεται σε σύγκρουση με την αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει» .

Οι μορφές στις οποίες μπορεί να συναντήσει κάποιος τις επιδοτήσεις είναι οι εξής :

- Μη επιστρεφόμενη χρηματική βοήθεια προς τις επιχειρήσεις (grants)
- Δάνεια με επιδοτούμενο επιτόκιο (soft loans)
- Ευνοϊκή φορολογική μεταρρύθμιση (tax allowances)

3.1.4 ΦΟΡΟΙ/ΤΕΛΗ ΕΠΙ ΤΟΥ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ

Οι φόροι αυτοί επιβάλλονται σε προϊόντα τα οποία χρησιμοποιούνται στην παραγωγική διαδικασία. Επίσης η ύπαρξη των φόρων αυτών διευκολύνει την φορολόγηση των προϊόντων ανάλογα με την το ποσοστό της περιβαλλοντική ζημίας που προκαλούν. Δηλαδή ρυπογόνα προϊόντα φορολογούνται παραπάνω σχετικά με άλλα. Το θετικό με του φόρους επί των προϊόντων είναι ότι μπορεί να ελέγχονται οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις σε ολόκληρο το κύκλο ζωής του προϊόντος. Επιπροσθέτως, έχει αποδειχθεί ότι σε σύγκριση με τους κοινούς περιβαλλοντικούς φόρους, οι φόροι επί το προϊόν οδηγούν σε ένα υποβέλτιστο συνδυασμό παραγωγικών συντελεστών (Spullber 1986).



3.1.5 ΕΜΠΟΡΕΥΣΙΜΕΣ ΑΔΕΙΕΣ

Οι εμπορεύσιμες άδειες αποτελούν έναν άλλο τρόπο επίτευξης του επιθυμητού αποτελέσματος, δηλαδή του επιθυμητού επιπέδου εκπομπών ρύπανσης χωρίς την επιπρόσθετη επιβολή των περιβαλλοντικών φόρων. Η διαδικασία που ακολουθείται είναι η εξής : προσδιορίζεται το συνολικό επίπεδο επιτρεπόμενων εκπομπών ρύπων και στην συνέχεια κατανέμονται οι άδειες. Ο τρόπος που χρησιμοποιούνται δεν είναι πολύπλοκος. Οι επιχειρήσεις που προκαλούν την ρύπανση εκπέμπουν λιγότερο από τις άδειες τους και τις επιπλέον άδειες έχουν το δικαίωμα να τις πουλήσουν στην αγορά των εμπορεύσιμων άδειων ή να τις ανταλλάξουν με βάση προκαθορισμένους κανόνες. Η κατανομή των αδειών μπορεί να γίνει με δυο τρόπους, με την δημοπρασία και με την δωρεάν διανομή στην οποία οι άδειες κατανέμονται με βάση τις εκπομπές της ρυπογόνου πηγής.

Η βιβλιογραφία έχει αποδείξει ότι κάτω από ανταγωνιστικές συνθήκες ο περιβαλλοντικός φόρος και η τιμή ισορροπίας των εμπορεύσιμων αδειών είναι ίδιες

3.1.6 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΤΑΘΕΣΗΣ-ΧΡΗΜΑΤΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ

Στα συστήματα αυτά γίνεται χρηματική κατάθεση με την μορφή επιπρόσθετου τέλους στην τιμή του ρυπογόνου προϊόντος. Όταν επιτυγχάνεται η αποφυγή της ρύπανσης επειδή επιστρέφεται το προϊόν ή τα κατάλοιπα του, τότε ακολουθείται η χρηματική επιστροφή. Δεν πρέπει να συγχέονται τα συστήματα αυτά με τα συστήματα που δίνουν κίνητρα για ανακύκλωση.

3.1.7 ΕΘΕΛΟΝΤΙΚΕΣ ΣΥΜΦΩΝΙΕΣ

Σύμφωνα με αυτό τον τρόπο η επίτευξη τους στόχου για την μείωση της ρύπανσης επέρχεται με την απευθείας συμφωνία μεταξύ της διοίκησης και της επιχείρησης που προκαλεί τη ρύπανση. Η επιχείρηση καλείται να μειώσει τις εκπομπές της και σε αντάλλαγμα δέχεται επιδότηση για την ανάπτυξη της τεχνολογίας της.



3.1.8 ΥΠΑΙΤΙΟΤΗΤΑ

Με το όρο υπαιτιότητα εννοείται ότι ο υπεύθυνος για την περιβαλλοντική ζημία πρέπει να αποζημιώσει τα μέρη τα οποία επηρεάζονται. Το μέτρο αυτό λειτουργεί *ex post*, δηλαδή λαμβάνει χώρα ενώ υφίσταται η περιβαλλοντική ζημία και όχι *ex ante* όπως τα μέσα που παρουσιάστηκαν παραπάνω.

3.1.9 ΧΡΗΜΑΤΙΚΑ ΚΙΝΗΤΡΑ ΕΠΙΒΟΛΗΣ

Το μέτρο αυτό έχει νομικό χαρακτήρα. Έχει λόγο ύπαρξης και πριν και μετά την περιβαλλοντική ζημία. Εφόσον έχει επέλθει η περιβαλλοντική ζημία τίθενται πρόστιμα στην πηγή που προκαλεί την ρύπανση για να συμμορφωθεί, τα λεγόμενα τέλη μη συμμόρφωσης. Σε *ex ante* περίπτωση είναι τα λεγόμενα ομόλογα επίδοσης, δηλαδή η επιχείρηση δίνει ένα χρηματικό ποσό στην διοίκηση και στην περίπτωση της μείωσης των εκπομπών επιστρέφονται οι χρηματικοί πόροι.

3.1.10 ΚΑΝΟΝΕΣ ΕΠΙΔΟΣΗΣ

Οι κανόνες επίδοσης δεν επιτρέπουν στη πηγή παραγωγή των ρύπων να ξεπερνούν το προκαθορισμένο επίπεδο εκπομπών ρύπων σε μια δεδομένη χρονική περίοδο και γεωγραφική περιοχή. Αυτό επιτυγχάνεται είτε με την χρήση κατάλληλων τεχνολογιών μείωσης της ρύπανσης είτε με την μείωση του ρυπογόνου προϊόντος περιορίζοντας έτσι τις εκπομπές του.

3.1.11 ΚΑΝΟΝΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Οι κανόνες είναι απαιτητικοί στο κομμάτι της τεχνολογίας. Αναλυτικότερα η πηγή που προκαλεί την ρύπανσης είναι αρκετές φορές υποχρεωμένη να χρησιμοποιεί την καλύτερη δυνατή τεχνολογία προκειμένου να έχει την δυνατότητα επέκτασης των δραστηριοτήτων της. Το μέτρο αυτό είναι λιγότερο ευέλικτο από το προηγούμενο καθώς δεν δίνει κίνητρα στις επιχειρήσεις να προβούν σε μείωση των εκπομπών.



3.1.12 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΜΕ ΤΗΝ ΕΠΙΒΟΛΗ ΤΗΣ ΦΟΡΟΛΟΓΙΑΣ

Ουσιαστικά οι περιβαλλοντικοί φόροι και τα τέλη συναντώνται στις παρακάτω μορφές:

- Φόρος επί των μετρούμενων εκπομπών
- Φόρος επί ενός μεγέθους το οποίο θεωρείται προσέγγιση των εκπομπών (παραδείγματος χάριν οι φόροι που επιβάλλονται στα αεροσκάφη λόγω του θορύβου που παράγουν εξαρτώνται ανάλογα με το τύπο του αεροσκάφους)
- Επίπεδη τιμή (flat rate) ανεξάρτητη της ποσότητας των εκπομπών. Τα τέλη που αναλογούν στα λύματα ή στα βιομηχανικά απόβλητα αντιστοιχούν σε ένα σταθερό ποσό ανεξάρτητα από την ποσότητα τους.

3.1.13 ΦΟΡΟΙ ΕΠΙ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ

Οι φόροι αυτοί επιβάλλονται είτε σε ολόκληρα προϊόντα, όπως είναι τα αυτοκίνητα είτε σε διάφορα χαρακτηριστικά των προϊόντων αυτών, όπως είναι η ποσότητα του άνθρακα ή του θείου που περιέχουν.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι ότι στις χώρες Βέλγιο, Καναδά, Φινλανδία, Γερμανία, Ελλάδα, Ιαπωνία, Ολλανδία, Νορβηγία, Σουηδία και ΗΠΑ για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα υπήρχε τέτοιο σύστημα φορολόγησης το οποίο ευνοούσε την αγορά αυτοκινήτων τα οποία ήταν φιλικά προς το περιβάλλον. Σημαντική θέση στην κατάταξη των φόρων παρουσιάζουν οι φόροι στο ανθρακικό περιεχόμενο των καυσίμων, και στο περιεχόμενο του θείου τα οποία είναι υπεύθυνα για σοβαρά περιβαλλοντικά θέματα, όπως είναι το φαινόμενο του θερμοκηπίου και της όξινης βροχής. (Κατσουλάκος 1998)

ΠΙΝΑΚΑΣ : *Φόροι άνθρακα*

<i>Χώρα</i>	<i>Φόρος ανά τόνο CO₂</i>
ΔΑΝΙΑ	ECU 5.5-11.1
ΦΙΝΛΑΝΔΙΑ	ECU 1.1
ΙΤΑΛΙΑ	ECU 1.7
ΟΛΛΑΝΔΙΑ	0.4
ΝΟΡΒΗΓΙΑ	ECU 32.5
ΣΟΥΗΔΙΑ	ECU 37.9

Πηγή OECD (1994).



3.2 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΜΕΣΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

Η επιλογή της σωστής περιβαλλοντικής πολιτικής είναι ένα πολύ πολύπλοκο και δύσκολο θέμα καθώς υπάρχει μεγάλη αβεβαιότητα στο κατά πόσο θα ανταποκριθεί στην επίτευξη του βέλτιστου και επιθυμητού αποτελέσματος. Εφόσον έχουν αναφερθεί τα μέσα περιβαλλοντικής πολιτικής και έχουν αναλυθεί, τα βασικά κριτήρια επιλογής περιβαλλοντικής πολιτικής είναι τα εξής :

1. Περιβαλλοντική αποτελεσματικότητα (environmental effectiveness) : εννοεί κατά πόσο το μέσο το ποίο έχει επιλεγεί είναι ικανό να οδηγήσει την πηγή στο στόχο και κατά πόσο δίνει κίνητρα σε αυτούς που προκαλούν την ρύπανση να μειώσουν τις εκπομπές τους και να εφαρμόσουν νέες τεχνολογίες φιλικές προς το περιβάλλον.
2. Στατική αποτελεσματικότητα (static efficiency): έχει να κάνει με το μέσο το οποίο μπορεί να επιτύχει το σωστό συνδυασμό του χαμηλότερου δυνατού κόστους με τη δεδομένη τεχνολογία που είναι διαθέσιμη.
3. Δυναμική αποτελεσματικότητα (dynamic efficiency): ένα μέσο έχει δυναμική αποτελεσματικότητα όταν μπορεί να δώσει κίνητρα για την εφαρμογή τεχνολογιών που είναι φιλικές προς το περιβάλλον.
4. Ευελιξία (flexibility): πρόκειται για την δυνατότητα εύκολης προσαρμογής του μέσου στις συνεχώς μεταβαλλόμενες εξωτερικές συνθήκες χωρίς να αποκλίνει από το στόχο του.
5. Παρακολούθηση και επιβολή (monitoring and enforcement): ο όρος παρακολούθηση αναφέρεται στην ύπαρξη δυσκολίας μέτρησης των εκπομπών. Γεγονός το ποίο όταν συμβαίνει θα πρέπει να εφαρμόζονται διαφορετικού τύπου μέσα. Ενώ ο όρος επιβολή αναφέρεται στην δυνατότητα αποφυγής των παραβιάσεων.
6. Ισότητα (equity): στοχεύουν στην περίπτωση που πρέπει να αναδιανεμηθούν τα έσοδα τα οποία προκύπτουν από την επιλογή και εφαρμογή του μέσου (έσοδα από περιβαλλοντικούς φόρους).
7. Βαθμός αποδοχής (acceptability): πρόκειται για το κατά πόσο το μέσο που επιλέχθηκε χαίρει της αποδοχής της ομάδας που το εφάρμοσε. Σημαντικό



ρόλο στην αύξηση του βαθμού αποδοχής είναι η πλήρης πληροφόρηση σχετικά με τη δομή και τις συνέπειες του.

Σχετικά πάντα με το κατά πόσο τα οικονομικά μέσα μπορούν να πετύχουν το στόχο που έχουν ορίσει με το χαμηλότερο δυνατό κόστος έχει αποδειχθεί από την βιβλιογραφία ότι οι περιβαλλοντικοί φόροι και οι εμπορεύσιμες άδειες μπορούν αν το επιτύχουν σε καλύτερο βαθμό από ότι οι ρυθμίσεις. Το πιο σημαντικό όμως είναι ότι τα οικονομικά μέσα είναι ικανά να δώσουν ισχυρά κίνητρα για την εφαρμογή νέων τεχνολογιών, δηλαδή η δυναμική αποτελεσματικότητά τους, συγκριτικά με τις άμεσες ρυθμίσεις. Επιπροσθέτως, οι άμεσες ρυθμίσεις δεν δίνουν τα απαιτούμενα κίνητρα στις πηγές που προκαλούν την ρύπανση να μειώσουν τις εκπομπές τους κάτω από τα προκαθορισμένα όρια. Το παραπάνω συμπέρασμα φαίνεται και στο παρακάτω πίνακα:

Κίνητρα κάτω από συστήματα άμεσων ρυθμίσεων

↑ Ποιότητα Εκπομπών	Ποσότητα Εκπομπών →	
	Εντός ορίων	Πάνω από επιτρεπόμενα όρια
Πάνω από επιτρεπόμενα όρια		
Εντός ορίων		

ΠΗΓΗ: Κατσουλάκος 1998

Στα πλαίσια των επιτρεπόμενων ορίων ότι παραγωγή ρύπων γίνεται από τις πηγές δεν έχουν κανένα κόστος και το σημαντικότερο δεν έχει και η πηγή κανένα κίνητρο για να προβεί σε μείωση των εκπομπών κάτω από τα προκαθορισμένα όρια. Εν αντιθέσει, σε καθεστώς που ισχύουν οι περιβαλλοντικοί φόροι η οποίοι



επιβραβεύουν με μείωση του απαιτούμενου ποσού εάν οι πηγές μειώσουν τους ρύπους τους.

Συγκρίνοντας, τώρα τους περιβαλλοντικούς φόρους με τις εμπορεύσιμες άδειες, διαπιστώνεται ότι οι τελευταίες είναι πιο ευέλικτες σε θέματα αναπροσαρμογής καθώς η τιμή τους διαμορφώνεται αμέσως από την αγορά και δεν απαιτείται η παρουσία των κρατικών μηχανισμών (Κατσουλάκος 1998).



3.3 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΒΕΛΤΙΣΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΦΟΡΟΥ

Θεωρούμε μια αγορά πλήρως ανταγωνιστική με αριθμό επιχειρήσεων n ($i=1, \dots, n$). Η ανηγμένη μορφή της συνάρτησης του κέρδους για τη κάθε επιχείρηση γράφεται ως εξής:

$$B_i(e_i) = \max_{q_i \geq 0} \pi_i = \max_{q_i \geq 0} [p q_i - c_i(q_i, e_i)] \quad (3.3.1)$$

Η συνάρτηση των περιβαλλοντικών ζημιών ορίζεται $D(E)$ με $E = \sum_{i=1}^n e_i$.

Το πρόβλημα το οποίο καλείται να λυθεί είναι να βρεθεί το άριστο επίπεδο εκπομπών ρύπων ώστε να μεγιστοποιείται η κοινωνική ευημερία. Αυτός ο δείκτης κοινωνικής ευημερίας ορίζεται ως το σύνολο των συναρτήσεων κέρδους των επιχειρήσεων μείον τις περιβαλλοντικές ζημιές.

$$\max_{(e_1, \dots, e_n) \geq 0} \sum_{i=1}^n B_i(e_i) - D(E) \quad (3.3.2)$$

Εφαρμόζοντας τις συνθήκες πρώτες τάξεις: τα κέρδη των επιχειρήσεων θα πρέπει να είναι μεγαλύτερα από τις περιβαλλοντικές ζημιές.

$$B_i'(e_i) \geq D'(E), \quad i=1, \dots, n$$

$$\text{με ισότητα αν } e_i^* > 0 \quad (3.3.3)$$

Έστω τώρα ότι υπάρχει μια επιχείρηση η οποία μεγιστοποιεί τα κέρδη της έχοντας όμως να ανταπεξέλθει σε ένα περιβαλλοντικό φόρο τ ανά μονάδα εκπομπών τότε τη συνάρτηση που έχει να αντιμετωπίσει είναι η εξής



$$\max_{e_i \geq 0} B_i(e_i) - \tau \quad (3.3.4)$$

Με αναγκαίες και ικανές τις συνθήκες πρώτης τάξης προκύπτει η σχέση :

$$B_i'(e_i^*) = \tau \quad (3.3.5)$$

Από την σύγκριση των δύο τύπων που εξάχθηκαν βγαίνει το συμπέρασμα ότι αν $\tau = D'(E^*)$ τότε προκύπτει ότι η συνθήκες επιλογής των εκπομπών από την επιχείρηση είναι ίδιες με τις συνθήκες για την επιλογή των κοινωνικά βέλτιστων επιλογών. Δηλαδή, ο βέλτιστος περιβαλλοντικός φόρος είναι ίσος με την οριακή ζημία η οποία είναι υπολογισμένη στο κοινωνικά βέλτιστο επίπεδο εκπομπών. (Κατσουλάκος 1998).



3.4 ΤΟ ΝΕΟΚΛΑΣΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Το απλό νεοκλασικό υπόδειγμα εξωγενούς οικονομικής μεγέθυνσης είναι το εφαλτήριο για την ανάλυση της θεωρίας της οικονομικής μεγέθυνσης. Το υπόδειγμα αυτό αναπτύχθηκε την ίδια χρονική περίοδο, αλλά ανεξάρτητα ο ένας από τον άλλον, από τους Solow και Swan το 1956. Για αυτό ακριβώς το λόγο το υπόδειγμα αυτό είναι γνωστό στην βιβλιογραφία ως υπόδειγμα Solow-Swan. Αυτό το υπόδειγμα αποτελεί το σημείο εκκίνησης για την μελέτη του φαινομένου της οικονομικής μεγέθυνσης αλλά και για τις διάφορες άλλες θεωρίες που αναπτύχθηκαν και στηρίχθηκαν σε αυτό.

Οι κύριες υποθέσεις του νεοκλασικού υποδείγματος είναι:

- Η ύπαρξη μιας συνάρτησης παραγωγής, η οποία παρουσιάζει φθίνουσες αποδόσεις κλίμακος ως προς τους συντελεστές παραγωγής
- Η αποταμίευση από τα νοικοκυριά ενός σταθερού ποσοστού του εισοδήματός τους.

Στο νεοκλασικό υπόδειγμα με την προστασία του περιβάλλοντος υποθέτουμε ότι: έστω μια κλειστή οικονομία η οποία παράγει ένα ομοιογενές προϊόν. Για την παραγωγή του προϊόντος χρησιμοποιούνται τρεις εισροές, το φυσικό κεφάλαιο, εργασία και τεχνογνωσία. Η οικονομία έχει πρόσβαση σε μια τεχνολογία παραγωγής $Y=F(K,L)$. Εκτός από τις ιδιότητες που ισχύουν στο γενικό υπόδειγμα, θεωρείται ότι ο πληθυσμός της οικονομίας παραμένει αμετάβλητος, δηλαδή η μεταβλητή L , και τα άτομα ζουν απεριόριστα.

Η στιγμιαία συνάρτηση χρησιμότητας των ατόμων έχει την παρακάτω μορφή

$$u(c,P) = \frac{c^{1-\theta}}{1-\theta} - \phi P \quad (3.4.1)$$

Δηλαδή, η στιγμιαία συνάρτηση χρησιμότητας των ατόμων εξαρτάται θετικά από το επίπεδο της κατά κεφαλήν κατανάλωσης c και αρνητικά από την



περιβαλλοντική μόλυνση P . Ο παράγοντας φ είναι ο συντελεστής βαρύτητας για τα περιβαλλοντικά ζητήματα στη συνάρτηση χρησιμότητας.

Οι πιο συνηθισμένες αιτίες που προκαλούν την ρύπανση στο περιβάλλον είναι η παραγωγή και η κατανάλωση προϊόντων και το κεφάλαιο μιας οικονομίας. Ωστόσο υπάρχουν πολλές αντικρουόμενες απόψεις για το αν επηρεάζει την ευημερία των πολιτών η μόλυνση του περιβάλλοντος. Στο παρόν υπόδειγμα γίνεται δεκτό ότι επηρεάζεται η ευημερία από την μόλυνση του περιβάλλοντος Gradus και Smulders (1993). Η περιβαλλοντική μόλυνση είναι ανάλογη του κεφαλαίου K της οικονομίας και αντιστρόφως ανάλογη των κρατικών δαπανών για την προστασία του περιβάλλοντος M , οι οποίες στόχο έχουν να περιορίσουν στο βέλτιστο δυνατό τα επίπεδα των εκπομπών ρύπων. Η μορφή που προκύπτει σύμφωνα με την παραπάνω ανάλυση είναι η εξής :

$$P = \left(\frac{K}{M} \right)^{\gamma} = \left(\frac{k}{m} \right)^{\gamma} \quad (3.4.2)$$

Όπου $k=K/L$ είναι ο λόγος κεφαλαίου-εργασίας και $m=M/L$ είναι οι κατά κεφαλήν δημόσιες δαπάνες για την προστασία του περιβάλλοντος και $\gamma > 0$ είναι η παράμετρος η οποία δηλώνει την ελαστικότητα της μόλυνσης P ως προς τις δαπάνες για την προστασία του περιβάλλοντος M . Η συνάρτηση χρησιμότητας ύστερα με τις παραπάνω διευκρινίσεις προκύπτει η συνάρτηση της χρησιμότητας των ατόμων ορίζεται ως εξής :

$$U = \int_0^{+\infty} u(c, P) L e^{-\rho t} dt = \int_0^{+\infty} \left(\frac{c^{1-\theta}}{1-\theta} - \varphi \left(\frac{k}{m} \right)^{\gamma} \right) L e^{-\rho t} dt \quad (3.4.3)$$

Όπου ρ είναι ο συντελεστής προτίμησης.

Τώρα ο στόχος είναι να μεγιστοποιηθεί η διαχρονική συνάρτηση χρησιμότητας των ατόμων ικανοποιώντας όμως τον περιορισμό ο οποίος είναι πως κατανέμεται το παραγόμενο προϊόν της οικονομίας. Σύμφωνα με το υπόδειγμα το παραγόμενο προϊόν Y κατανέμεται στην κατανάλωση C , στην επένδυση I ή στις δαπάνες για τη προστασία του περιβάλλοντος M . Άρα ο περιορισμός που αντιμετωπίζει η συνάρτηση χρησιμότητας για να μεγιστοποιηθεί είναι



$$Y=C+I+M \Rightarrow Y=C+K+\delta K+M \quad (3.4.4)$$

Όπου δ είναι ο ρυθμός απόσβεσης του φυσικού κεφαλαίου.

Η παραπάνω διαφορική εξίσωση λύνοντας ως προς \dot{K} και εκφράζοντας της σε κατά κεφαλήν όρους έχουμε την εξής εξίσωση

$$\dot{k}=f(k)-\delta k-m-c \quad (3.4.5)$$

Όπου $f(k)$ είναι το κατά κεφαλήν προϊόν της οικονομίας.

Η λύση τώρα της μεγιστοποίησης της διαχρονικής χρησιμότητας των ατόμων (3.4.3), εφόσον ορίστηκε και ο περιορισμός (3.4.5) δίνεται με την χρήση της εξίσωσης του Hamilton

$$J=\left(\frac{c^{1-\theta}}{1-\theta}-\varphi\left(\frac{k}{m}\right)^{\nu}\right)Le^{-\rho t}+v[f(k)-\delta k-m-c] \quad (3.4.6)$$

Όπου v είναι πολλαπλασιαστής της σκιάδους τιμής του κεφαλαίου σε μονάδες χρησιμότητας.

Εφαρμόζονται οι συνθήκες πρώτης τάξης για την μεγιστοποίηση της εξίσωσης Hamilton

$$\frac{dJ}{dc}=0 \Rightarrow v=c^{-\theta}Le^{-\rho t} \Rightarrow v=-v\left(\theta\frac{c}{c}+\rho\right) \quad (3.4.7)$$

$$\frac{dJ}{dm}=0 \Rightarrow v=\varphi\nu\frac{k^{\nu}}{m^{1+\nu}}Le^{-\rho t} \quad (3.4.8)$$



$$\frac{dJ}{dk} = -v \Rightarrow v = -v(f'(k) - \delta) + \varphi\gamma \frac{k^{\nu-1}}{m^{\nu}} L e^{-\rho t}$$
(3.4.9)

Από τις σχέσεις (3.4.8) και (3.4.9) προκύπτει ότι :

$$v = -v \left(f'(k) - \frac{m}{k} - \delta \right)$$
(3.4.10)

Και από τις εξισώσεις (3.4.7) και (3.4.10) εξάγεται ότι :

$$\frac{c}{c} = \frac{1}{\theta} \left(f'(k) - \frac{m}{k} - \delta - \rho \right)$$
(3.4.11)

Επιπροσθέτως από τις εξισώσεις (3.4.7) και (3.4.8) οι κατά κεφαλήν δημόσιες δαπάνες για την προστασία του περιβάλλοντος μπορούν να γραφούν ως συνάρτηση της κατά κεφαλήν κατανάλωσης και του λόγου κεφαλαίου-εργασίας:

$$m = (\varphi\gamma k^{\nu} c^{\theta})^{\frac{1}{1+\nu}}$$
(3.4.12)

Αντικαθιστώντας την σχέση (3.4.12) στις διαφορικές εξισώσεις (3.4.5) και (3.4.11) εξάγεται το αποτέλεσμα το παρακάτω :

$$k = f(k) - (n + \delta)k - c - (\gamma k^{\nu} c^{\theta})^{\frac{1}{1+\nu}}$$
(3.4.13)

$$\frac{c}{c} = \frac{1}{\theta} \left(f'(k) - \left(\frac{\varphi\gamma c^{\theta}}{k} \right)^{\frac{1}{1+\nu}} - \delta - \rho \right)$$
(3.4.14)

Στην βιβλιογραφία είναι γνωστό ότι σε σταθερή κατάσταση ισορροπίας το νεοκλασικό υπόδειγμα προβλέπει ότι $\dot{k} = \dot{c} = \dot{m} = 0$ και κατά συνέπεια προκύπτει ότι ο λόγος m/k παραμένει σταθερός.



Θέτοντας σε αυτό το σημείο το λόγο $m/k=\lambda$ όπου λ είναι σταθερά από την εξίσωση (3.4.11) εξάγεται το αποτέλεσμα ότι στην ισορροπία σταθερής κατάστασης ισχύει

$$c=0 \Rightarrow f'(k_{\pi}) = \lambda + \delta + \rho \quad (3.4.15)$$

Η εξίσωση (3.4.15) ορίζει τη τιμή του λόγου κεφαλαίου εργασίας στην ισορροπία σταθερής κατάστασης για το νεοκλασικό υπόδειγμα οικονομικής μεγέθυνσης με προστασία του περιβάλλοντος. Η αντίστοιχη εξίσωση χωρίς την παράμετρο της προστασίας του περιβάλλοντος είναι

$$f'(\bar{k}_{\pi}) = \delta + \rho \quad (3.4.16)$$

Συγκρίνοντας τις εξισώσεις (3.4.15) και (3.4.16) προκύπτει ότι :

$$f'(\bar{k}_{\pi}) > f'(\bar{k}) \Rightarrow \bar{k}_{\pi} < \bar{k} \quad (3.4.17)$$

Το αποτέλεσμα αυτό στηρίζεται στην υπόθεση ότι η συνάρτηση παραγωγής χαρακτηρίζεται με φθίνουσες αποδόσεις κλίμακος ως προς το φυσικό κεφάλαιο $f''(k) < 0$. Αυτό από οικονομικής πλευράς σημαίνει ότι η οικονομία διαθέτει λιγότερο κεφάλαιο γιατί η μόλυνση απαιτεί υψηλότερη κοινωνική απόδοση και αυτή επιτυγχάνεται όταν το απόθεμα κεφαλαίου είναι χαμηλότερο. Συμπερασματικά αποδεικνύεται ότι στο νεοκλασικό υπόδειγμα με την προστασία του περιβάλλοντος η διάθεση των πόρων οδηγεί σε μείωση τις τιμές του κατά κεφαλήν εισοδήματος και του λόγου κεφαλαίου-εργασίας. Ωστόσο βέβαια το αποτέλεσμα αυτό δεν επηρεάζει ότι ο ρυθμός μεταβολής του κατά κεφαλήν εισοδήματος είναι μηδενικός στο υπόδειγμα γενικής ισορροπίας. Άρα στο νεοκλασικό υπόδειγμα με ενσωματωμένη την προστασία του περιβάλλοντος χωρίς τεχνολογική πρόοδο η οικονομία δεν μπορεί να διατήρηση θετικό ρυθμό οικονομικής μεγέθυνσης.

Εν κατακλείδι, σημαντική είναι η επιρροή που ασκεί στο υπόδειγμα η αλλαγή των προτιμήσεων των ατόμων όσο αναφορά το θέμα της προστασίας του περιβάλλοντος. Αυτό δηλώνεται με μια αύξηση της τιμής της παραμέτρου φ στη συνάρτηση χρησιμότητας. Ο ρυθμός μεγέθυνσης δεν θα επηρεαστεί, καθώς καθορίζεται από



εξωγενείς παράγοντες αλλά θα επηρεάσει το επίπεδο του εισοδήματος και κεφαλαίου στην οικονομία (Καλαϊτζιδάκης-Καλυβίτης 2002).



3.5 ΤΟ ΓΡΑΜΜΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ AK ΜΕ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Η ενσωμάτωση της προστασίας του περιβάλλοντος στο νεοκλασικό υπόδειγμα, όπως διαπιστώθηκε, επηρεάζει μόνο το άριστο επίπεδο των μεταβλητών στην κατάσταση σταθερής ισορροπίας. Για να εξετασθούν και να διευρυνθούν οι επιπτώσεις της μόλυνσης του περιβάλλοντος στο ρυθμό οικονομικής μεγέθυνσης, θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν υποδείγματα ενδογενούς μεγέθυνσης.

Η ανάλυση θα βασιστεί σε ένα απλό υπόδειγμα ενδογενούς μεγέθυνσης. Η βασική υπόθεση του γραμμικού υποδείματος είναι ότι η συνάρτηση παραγωγής του προϊόντος της οικονομίας είναι γραμμική ως προς το φυσικό κεφάλαιο, $Y=AK$.

$$k = (A - \delta)k - m - c \quad (3.5.1)$$

$$\frac{c}{c} = \frac{1}{\theta} \left(A - \left(\frac{m}{k} \right) - \delta - \rho \right) \quad (3.5.2)$$

Σε κατάσταση σταθερής ισορροπίας το γραμμικό υπόδειγμα προβλέπει ότι

$$\frac{k}{k} = \frac{c}{c} = \frac{m}{m} = \frac{y}{y} \quad (3.5.3)$$

Και ο λόγος m/k παραμένει σταθερός. Θέτοντας ότι ο λόγος $m/k = \lambda > 0$
Από την σχέση (3.5.2) προκύπτει ότι στη μακροχρόνια ισορροπία έχουμε :

$$\frac{c}{c} = \frac{k}{k} = \frac{m}{m} = \frac{y}{y} = \frac{1}{\theta} (A - \lambda - \delta - \rho) \quad (3.5.4)$$



Η παραπάνω εξίσωση προσδιορίζει ένα σταθερό ρυθμό μεγέθυνσης στην ισορροπία σταθερής κατάστασης για το γραμμικό υπόδειγμα μεγέθυνσης με την προστασία του περιβάλλοντος. Η αντίστοιχη εξίσωση χωρίς την προστασία του περιβάλλοντος είναι ο παραπάνω τύπος αν αφαιρέσουμε τον παράγοντα λ , δηλαδή:

$$\frac{c}{c} = \frac{k}{k} = \frac{y}{y} = \frac{1}{\theta} (A - \delta - \rho) \quad (3.5.5)$$

Συγκρίνοντας τις εξισώσεις (3.5.4) και (3.5.5) δηλαδή, το γραμμικό υπόδειγμα με και χωρίς προστασία του περιβάλλοντος διαπιστώνεται ότι ο ρυθμός μεγέθυνσης με την προστασία του περιβάλλοντος είναι μικρότερος από το απλό υπόδειγμα χωρίς ενσωματωμένη την προστασία του περιβάλλοντος. Ο λόγος είναι ότι οι δαπάνες για την προστασία του περιβάλλοντος εκτοπίζουν τα δαπάνες για κατανάλωση και επενδύσεις μειώνοντας τους διαθέσιμους πόρους της οικονομία για παραγωγικές δραστηριότητες. Επίσης, παρατηρείται μια μεταστροφή των προτιμήσεων των ατόμων υπέρ της προστασίας του περιβάλλοντος, όπου φαίνεται από την παράμετρο θ , θα επιφέρει μείωση του ρυθμού μεγέθυνσης της οικονομίας σύμφωνα με τις σχέσεις (3.4.12) από το νεοκλασικό υπόδειγμα και από την (3.4.4) από ο παρόν, με αποτέλεσμα το τίμημα για την προστασία του περιβάλλοντος είναι η μείωση της μακροχρόνιας κατανάλωσης.

Αξιοσημείωτο είναι ότι τα συμπεράσματα αυτά δεν έχουν γενική ισχύ στα υποδείγματα ενδογενούς μεγέθυνσης (Καλαϊτζιδάκης –Καλυβίτης 2002)



3.6 ΤΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΣΥΣΣΩΡΕΥΣΗΣ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ ΤΟΥ LUCAS ΜΕ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Το υπόδειγμα του Lucas υποθέτει μια συνάρτηση παραγωγής όπου οι εισροές είναι το φυσικό κεφάλαιο και το ανθρωπινό κεφάλαιο. Στο υπόδειγμα αυτό η συσσώρευση φυσικού κεφαλαίου δεν οδηγεί σε φθίνουσες αποδόσεις, εφόσον συνοδεύεται από ανάλογη συσσώρευση ανθρωπίνου κεφαλαίου. Ως εκ τούτου, η εξάλειψη των φθινουσών αποδόσεων οδηγεί σε ενδογενή οικονομική μεγέθυνση.

Στο παρόν υπόδειγμα γίνεται πάλι η υπόθεση ότι το παραγόμενο προϊόν της οικονομίας είναι διαθέσιμο να χρησιμοποιηθεί είτε για κατανάλωση είτε για επένδυση σε φυσικό κεφάλαιο είτε για την προστασία του περιβάλλοντος. Επιπροσθέτως γίνεται η υπόθεση ότι για την συσσώρευση του ανθρωπίνου κεφαλαίου απαιτείται μόνο ανθρωπινό κεφάλαιο, του οποίου ο ρυθμός απόσβεσης είναι ίδιος με αυτόν του φυσικού κεφαλαίου. Συμπερασματικά οι εξισώσεις σύμφωνα με τις παραπάνω υποθέσεις μπορούν να γραφούν ως εξής:

$$Y = C + K + \delta K + M = AK^\alpha (u_H H)^{1-\alpha} \quad (3.6.1)$$

$$H + \delta = B(1 - u_H)H \quad (3.6.2)$$

Όπου $H = hL$ το οποίο είναι το απόθεμα ανθρωπίνου κεφαλαίου και το u_H είναι το μερίδιο ανθρωπίνου κεφαλαίου που χρησιμοποιείται στην παραγωγή του τελικού προϊόντος. Οι παράμετροι A κι B αντιστοιχούν σε τεχνολογικές σταθερές. Τώρα σε κατά κεφαλήν όρους οι παραπάνω εξισώσεις μπορούν να γραφούν ως εξής :

$$y = c + k + \delta k + m = Ak^\alpha (u_H h)^{1-\alpha} \quad (3.6.3)$$



$$h + \delta h = B(1 - u_H)h \quad (3.6.4)$$

Τώρα ο κοινωνικός σχεδιαστής ,μεγιστοποιεί τη συνάρτηση διαχρονικής χρησιμότητας των ατόμων που παρουσιάστηκε στο νεοκλασικό υπόδειγμα

$$U = \int_0^{+\infty} u(c, P) L e^{-\rho t} dt = \int_0^{+\infty} \left(\left(\frac{c^{1-\theta}}{1-\theta} \right) - \varphi \left(\frac{k}{m} \right)^{\nu} \right) L e^{-\rho t} dt$$

με τους περιορισμούς των εξισώσεων (3.6.3) και (3.6.4). Η εξίσωση του Hamilton που αντιστοιχεί στο πρόβλημα είναι η εξής :

$$J = \left(\left(\frac{c^{1-\theta}}{1-\theta} \right) - \varphi \left(\frac{k}{m} \right)^{\nu} \right) L e^{-\rho t} + \nu [A k^{\alpha} (u_H h)^{1-\alpha} - \delta k - c - m] + \mu [B(1 - u_H)h - \delta h] \quad (3.6.5)$$

Εφαρμόζουμε τις συνθήκες πρώτης τάξης για την μεγιστοποίηση της παραπάνω εξίσωσης :

$$\frac{dJ}{dc} = 0 \Rightarrow \nu = c^{-\theta} L e^{-\rho t} \Rightarrow \nu = -\nu \left(\theta \frac{c}{c} + \rho \right) \quad (3.6.6)$$

$$\frac{dJ}{dm} = 0 \Rightarrow \nu = \varphi \nu \frac{k^{\nu}}{m^{1+\nu}} L e^{-\rho t} \quad (3.6.7)$$

$$\frac{dJ}{du_H} = 0 \Rightarrow \nu(1-\alpha) A \left(\frac{k}{u_H h} \right)^{\alpha} = \mu B \quad (3.6.8)$$



$$\frac{dJ}{dk} = -v \Rightarrow v\alpha A \left(\frac{k}{u_H h} \right)^{-(1-\alpha)} - \phi \gamma \frac{k^{\gamma-1}}{m^{\gamma}} L e^{-\rho t} = \delta v - v \quad (3.6.9)$$

$$\frac{dJ}{dh} = -\mu \Rightarrow v(1-\alpha)u_H A \left(\frac{k}{u_H h} \right)^{\alpha} + \mu B(1-u_H) = \delta \mu - \mu \quad (3.6.10)$$

Αντικαθιστώντας τις σχέσεις (3.6.7) και (3.6.9) προκύπτει :

$$v\alpha A \left(\frac{k}{u_H h} \right)^{-(1-\alpha)} - v \frac{m}{k} = \delta v - v \quad (3.6.11)$$

Στην ισορροπία οι σκιάδεις τιμές θα μεταβάλλονται με τον ίδιο σταθερό ρυθμό. Άρα από τις εξισώσεις (3.6.10) και (3.6.11) εξάγεται το αποτέλεσμα:

$$\alpha A \left(\frac{k}{u_H h} \right)^{-(1-\alpha)} - \frac{m}{k} = \frac{v}{\mu} (1-\alpha) u_H A \left(\frac{k}{u_H h} \right)^{\alpha} + B - B u_H \quad (3.6.12)$$

Αντικαθιστώντας την εξίσωση (3.6.8) στην (3.6.12) :

$$\alpha A \left(\frac{k}{u_H h} \right)^{-(1-\alpha)} - \frac{m}{k} = B \quad (3.6.13)$$

Σε αυτό το σημείο είναι δυνατό να υπολογιστεί ο ρυθμός οικονομικής μεγέθυνσης στην μακροχρόνια ισορροπία. Είναι γνωστό ότι ο ρυθμός μεγέθυνσης στο υπόδειγμα κεφαλαίου με προστασία του περιβάλλοντος δίνεται από την σχέση :

$$\frac{y}{y} = \frac{1}{\theta} [B - (\rho + \delta)]$$

Από τις εξισώσεις (3.6.6) και (3.6.13) προκύπτει η έκφραση για το ρυθμό οικονομική μεγέθυνσης της κατά κεφαλήν κατανάλωσης :

$$\frac{c}{c} = \frac{1}{\theta} \left[\alpha A \left(\frac{k}{u_H h} \right)^{-(1-\alpha)} - \frac{m}{k} - (\rho + \delta) \right] \quad (3.6.14)$$



Τέλος αντικαθιστώντας στην εξίσωση (3.6.13) προκύπτει :

$$\frac{c}{c} = \frac{1}{\theta} [B - (\rho + \delta)] \quad (3.6.15)$$

Στην κατάσταση σταθερής ισορροπίας όλες οι μεταβλητές μεταβάλλονται με τον ίδιο σταθερό ρυθμό και ισχύει η σχέση :

$$\frac{c}{c} = \frac{k}{k} = \frac{h}{h} = \frac{y}{y}$$

Άρα σύμφωνα με την παραπάνω εξίσωση εξάγεται το συμπέρασμα ότι η σχέση (3.6.15) ορίζει και το ρυθμό της οικονομικής μεγέθυνσης. Αυτός ο σταθερός ρυθμός μεγέθυνσης δηλώνει ότι η δυνατότητα παραγωγής νέου ανθρωπίνου κεφαλαίου απενεργοποιεί τις φθίνουσες αποδόσεις και οδηγεί σε ενδογενή μεγέθυνση της οικονομίας, ακόμα και στην περίπτωση που η οικονομία δαπανά πόρους για να τους διαθέσει στην προστασία του περιβάλλοντος.

Συγκρίνοντας, τις εξισώσεις (3.6.15) και την εξίσωση , η οποία δείχνει τον ρυθμό μεγέθυνσης για το υπόδειγμα του Lucas χωρίς την μόλυνση του περιβάλλοντος, εξάγεται το συμπέρασμα ότι και τα δύο υποδείγματα καταλήγουν στην ίδια εξίσωση για τον ρυθμό οικονομικής μεγέθυνσης. Επομένως , στο συγκεκριμένο υπόδειγμα παραγωγής ανθρωπίνου κεφαλαίου με την ενσωμάτωση τη προστασίας του περιβάλλοντος δεν έχει καμία επίπτωση στο ρυθμό οικονομικής μεγέθυνσης. Ο λόγος είναι ότι η υπόθεση της γραμμικής συνάρτησης παραγωγής του ανθρωπίνου κεφαλαίου (3.6.4) δηλώνει έναν σταθερό ρυθμό απόδοσης για το ανθρώπινο κεφάλαιο, ο οποίος ισούται με $(B-\delta)$. Εντούτοις, όμως στην γενική ισορροπία θα πρέπει οι ρυθμοί απόδοσης των δύο μορφών κεφαλαίου- ανθρωπίνου και φυσικού- να είναι ίσοι, με άμεσο αποτέλεσμα ο ρυθμός μεγέθυνσης της οικονομίας να προσδιορίζεται από το σταθερό ρυθμό απόδοσης του ανθρωπίνου κεφαλαίου και να μην εξαρτάται από τις δαπάνες της κυβέρνησης για την προστασία του περιβάλλοντος ή τις προτιμήσεις των ατόμων για περιβαλλοντικά ζητήματα(Καλαϊτζιδάκης-Καλυβίτης 2002)



3.7 ΤΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΤΟΥ LUCAS ΜΕ ΑΡΝΗΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΣΤΗ ΣΥΣΣΩΡΕΥΣΗ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

Στον παρόν υπόδειγμα προσθέτουμε την μόλυνση του περιβάλλοντος και έχει αρνητικές επιπτώσεις στην απόδοση του ανθρώπινου κεφαλαίου. Αυτό μπορεί να κατανοηθεί από το εξής παράδειγμα, η μόλυνση του περιβάλλοντος επηρεάζει αρνητικά την υγεία των ατόμων με αποτέλεσμα να παρουσιάζεται μείωση της ικανότητας των ατόμων να συσσωρεύουν ανθρώπινο κεφάλαιο. Η ενσωμάτωση της υπόθεσης ότι η μόλυνση του περιβάλλοντος έχει επιπτώσεις στο ανθρώπινο κεφάλαιο, γίνεται με την υπόθεση ότι προκαλεί αύξηση του ρυθμού απόσβεσης του ανθρώπινου κεφαλαίου. Η υπόθεση αυτή επιτρέπει να γραφεί η εξίσωση (3.6.4) για τη συσσώρευση ανθρώπινου κεφαλαίου από το προηγούμενο υπόδειγμα ως εξής:

$$h + (\delta + P^{\zeta})h = B(1 - u_H)h \quad (3.7.16)$$

Όπου ο όρος $P^{\zeta}h$ εκφράζει την επίδραση της μόλυνσης στη διαδικασία συσσώρευσης ανθρώπινου κεφαλαίου. Με την παραπάνω υπόθεση η εξίσωση του Hamilton του αντίστοιχου προβλήματος είναι :

$$J = \left(\left(\frac{c^{1-\theta}}{1-\theta} \right) - \varphi \left(\frac{k}{m} \right)^{\nu} \right) L e^{-\rho t} + \nu [A k^{\alpha} (u_H h)^{1-\alpha} - \delta k - c - m] \\ + \mu \left[B(1 - u_H)h - \left(\delta + \left(\frac{k}{m} \right)^{\nu \zeta} \right) h \right] \quad (3.7.17)$$

Τίθενται σε εφαρμογή οι συνθήκες πρώτης τάξης για την μεγιστοποίηση της παραπάνω εξίσωσης :

$$\frac{dJ}{dc} = 0 \Rightarrow v = c^{-\theta} L e^{-\rho t} \Rightarrow v = -v \left(\theta \frac{c}{c} + \rho \right) \quad (3.7.18)$$

$$\frac{dJ}{dm} = 0 \Rightarrow v = \varphi \gamma \frac{k^{\nu}}{m^{1+\nu}} L e^{-\rho t} + \mu \gamma \zeta \frac{k^{\nu \zeta}}{m^{1+\nu \zeta}} h \quad (3.7.19)$$



$$\frac{dJ}{du_H} = 0 \Rightarrow v(1-\alpha) A \left(\frac{k}{u_H h} \right)^\alpha = \mu B \quad (3.7.20)$$

$$\frac{dJ}{dk} = -v \Rightarrow v\alpha A \left(\frac{k}{u_H h} \right)^{-(1-\alpha)} - \varphi \gamma \frac{k^{\nu-1}}{m^\nu} L e^{-\rho t} - \mu \gamma \zeta \frac{k^{\nu\zeta-1}}{m^{\nu\zeta}} = \delta v - v \quad (3.7.21)$$

$$\frac{dJ}{dh} = -\mu \Rightarrow v(1-\alpha) u_H A \left(\frac{k}{u_H h} \right)^\alpha + \mu B(1-u_H) = \left(\delta + \left(\frac{k}{m} \right)^{\nu\zeta} \right) \mu - \mu \quad (3.7.22)$$

Αντικαθιστώντας την σχέση (3.7.19) στην (3.7.22) εξάγεται το αποτέλεσμα:

$$v\alpha A \left(\frac{k}{u_H h} \right)^{-(1-\alpha)} - v \frac{m}{k} = \delta v - v \quad (3.7.23)$$

Στην ισορροπία οι σκιάδεις τιμές v και μ θα μεταβάλλονται με τον ίδιο σταθερό ρυθμό. Άρα, από τις εξισώσεις (3.7.22) και (3.7.23) προκύπτει:

$$\alpha A \left(\frac{k}{u_H h} \right)^{-(1-\alpha)} - \frac{m}{k} = \frac{v}{\mu} (1-\alpha) u_H A \left(\frac{k}{u_H h} \right)^\alpha + B - B u_H - \left(\frac{k}{m} \right)^{\nu\zeta} \quad (3.7.24)$$

Ύστερα αντικαθιστάται στην εξίσωση (3.7.23) η σχέση (3.7.20) οπότε:

$$\alpha A \left(\frac{k}{u_H h} \right)^{-(1-\alpha)} - \frac{m}{k} = B - \left(\frac{k}{m} \right)^{\nu\zeta} \quad (3.7.25)$$

Σε αυτό το σημείο υπολογίζεται ο ρυθμός οικονομικής μεγέθυνσης στη μακροχρόνια ισορροπία με προστασία του περιβάλλοντος και αρνητικές επιπτώσεις της μόλυνσης στη συσσώρευση ανθρωπίνου κεφαλαίου, ο οποίος δίνεται από την σχέση:

$$\frac{y}{y} = \frac{1}{\theta} \left[B - \left(\frac{k}{m} \right)^{\nu\zeta} - (\rho + \delta) \right] \quad (3.7.26)$$



Από τις εξισώσεις (3.7.18) και (3.7.23) προκύπτει η σχέση η οποία δίνει το ρυθμό μεταβολής της κατά κεφαλήν κατανάλωσης;

$$\frac{c}{c} = \frac{1}{\theta} \left[\alpha A \left(\frac{k}{u_H h} \right)^{-(1-\alpha)} - \frac{m}{k} - (\rho + \delta) \right] \quad (3.7.27)$$

Τέλος , αντικαθιστώντας την εξίσωση (3.7.25) στην παραπάνω σχέση εξάγουμε το παρακάτω αποτέλεσμα:

$$\frac{c}{c} = \frac{1}{\theta} \left[B - \left(\frac{k}{m} \right)^{\nu \zeta} - (\rho + \delta) \right] \quad (3.7.28)$$

Είναι γνωστό όμως ότι σε κατάσταση σταθερής ισορροπίας όλες οι μεταβλητές μεταβάλλονται με τον ίδιο σταθερό ρυθμό και ισχύει ότι :

$$\frac{c}{c} = \frac{k}{k} = \frac{h}{h} = \frac{m}{m} = \frac{y}{y}$$

οπότε η εξίσωση (28) ορίζει το ρυθμό οικονομικής μεγέθυνσης, ο οποίος είναι σταθερός, αφού ο λόγος k/m παραμένει σταθερός στην κατάσταση σταθερής ισορροπίας.

Εν κατακλείδι, κάνοντας τη σύγκριση των εξισώσεων (3.6.15), από το υπόδειγμα με την ενσωμάτωση της προστασίας του περιβάλλοντος χωρίς καμία επίπτωση στο ρυθμό οικονομικής μεγέθυνσης, και (3.7.28) από το παρόν υπόδειγμα, εξάγεται το συμπέρασμα ότι στην περίπτωση όπου η μόλυνση του περιβάλλοντος επηρεάζει την απόδοση του ανθρωπίνου κεφαλαίου , η οικονομία μεγεθύνεται με ρυθμό μικρότερο από ότι στην περίπτωση που η απόδοση ανθρωπίνου κεφαλαίου είναι ανεξάρτητη. Αυτό συμβαίνει για το λόγο ότι ένα υψηλότερο επίπεδο μόλυνσης του περιβάλλοντος μειώνει την απόδοση της γνώσης και κατά συνέπεια μειώνει την επένδυση σε ανθρώπινο κεφάλαιο με απώτερο αποτέλεσμα την μείωση του ρυθμού οικονομικής μεγέθυνσης. Επιπροσθέτως, μια αύξηση της παραμέτρου ζ στη σχέση συσσώρευσης ανθρωπίνου κεφαλαίου θα οδηγήσει σε γρηγορότερη απαξίωση του ανθρωπίνου κεφαλαίου στην οικονομία με συνέπεια τη μείωση του ρυθμού μεγέθυνσης.



Τέλος, αξιοσημείωτο γεγονός στο υπόδειγμα είναι η επίδραση της μεταστροφής των προτιμήσεων των ατόμων υπέρ της προστασίας του περιβάλλοντος, το οποίο δηλώνεται με την αύξηση της παραμέτρου φ στη συνάρτηση χρησιμότητας. Σε αντίθεση με τα προηγούμενα υποδείγματα, η μεταβολή αυτή προκαλεί αύξηση του ρυθμού μεγέθυνσης της οικονομίας, παρότι ότι το ενδιαφέρον για την προστασία του περιβάλλοντος προκαλεί αύξηση των δαπανών [επίλυση (3.7.18) και (3.7.19) ως προς m]. Η διαφορά όμως στην παρούσα περίπτωση είναι ότι οι πόροι για την προστασία του περιβάλλοντος δεν οδηγεί απλά σε εκτόπιση των πόρων σε άλλες δραστηριότητες, αλλά αυξάνει το ρυθμό μεγέθυνσης, επειδή η μείωση της μόλυνσης επιδρά θετικά στη διαδικασία σχηματισμού ανθρωπίνου κεφαλαίου και οδηγεί σε αυξημένες επενδύσεις σε φυσικό κεφάλαιο αυξάνοντας εν τέλει το ρυθμό μεγέθυνσης της οικονομίας (Καλαϊτζιδάκης-Καλυβίτης 2002)



3.8 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΑ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΑ ΠΟΥ ΑΝΑΛΥΘΗΚΑΝ

Είναι αναντίρρητο ότι η και η προστασία του περιβάλλοντος είναι ένα από τα κυριότερα κοινωνικά ζητήματα, τα οποία σχετίζονται με την οικονομική μεγέθυνση στις αναπτυγμένες οικονομίες. Ο λόγος είναι ότι η οικονομική μεγέθυνση συνεπάγεται ένα κόστος λόγω των αρνητικών επιδράσεων κατά την παραγωγή των απαιτούμενων παραγωγικών εισροών. Από την άλλη πλευρά τα άτομα ενδιαφέρονται για την κατάσταση του περιβάλλοντος στο βαθμό που η εκτεταμένη του χρήση του προκαλεί επιπτώσεις στην ποιότητα της ζωής τους. Στην παρούσα ανάλυση παρουσιάστηκαν τα υποδείγματα οικονομικής μεγέθυνσης τα οποία στόχο είχαν να συμπεριλάβουν αυτές τις επιδράσεις. Οι υποθέσεις που έγιναν ήταν ότι η χρησιμότητα των ατόμων επηρεάζονται αρνητικά από την μόλυνση και ότι το κράτος, σε ρόλο κοινωνικού σχεδιαστή, δαπανά ένα τμήμα του εισοδήματος της οικονομίας για την προστασία του περιβάλλοντος.

Αρχικά εξετάστηκαν οι επιδράσεις που δέχονται το εισόδημα και ο ρυθμός μεγέθυνσης στα διάφορα υποδείγματα που παρουσιάστηκαν. Το βασικό συμπέρασμα του νεοκλασικού υποδείγματος είναι ότι ο ρυθμός μεγέθυνσης παραμένει σταθερός και εξαρτάται από τις παραμέτρους της οικονομίας. Όμως το εισόδημα ισορροπίας της οικονομίας είναι μικρότερο γιατί η διάθεση πόρων στην προστασία του περιβάλλοντος οδηγεί σε χαμηλότερο απόθεμα κεφαλαίου στην ισορροπία.

Έπειτα, η εξάλειψη των φθινουσών αποδόσεων στο γραμμικό υπόδειγμα ενδογενούς οικονομικής μεγέθυνσης προκαλεί επιδράσεις της προστασίας του περιβάλλοντος στο ρυθμό μεγέθυνσης. Το αποτέλεσμα, όμως, αυτό δεν είναι ίδιο για όλα τα υποδείγματα ενδογενούς μεγέθυνσης. Στο απλό υπόδειγμα του Lucas με ανθρώπινο κεφάλαιο η προστασία του περιβάλλοντος δεν επιδρά στη συσσώρευση ανθρώπινου κεφαλαίου και αφήνει αμετάβλητο το ρυθμό μεγέθυνσης της οικονομίας. Όταν όμως παρατηρείται ότι η μόλυνση περιβάλλοντος επιδρά στη συσσώρευση του ανθρώπινου κεφαλαίου, ο ρυθμός μεγέθυνσης της οικονομίας επηρεάζεται θετικά από την παροχή πόρων για την προστασία του περιβάλλοντος, εξαιτίας της μικρότερης



αρνητικής επίδρασης της μόλυνσης του περιβάλλοντος στο σχηματισμό ανθρωπίνου κεφαλαίου.

Συμπερασματικά, το σημαντικότερο αποτέλεσμα που εξάγεται από την παρουσίαση των υποδειγμάτων είναι ότι οι επιδράσεις της μόλυνσης και της προστασίας του περιβάλλοντος στην οικονομική μεγέθυνση διαφέρουν ανάλογα με το οικονομικό πλαίσιο στο οποίο αναφέρονται. Δηλαδή, η ενσωμάτωση περιβαλλοντικών ζητημάτων στο νεοκλασικό και γραμμικό υπόδειγμα αφορά κυρίως τις μακροοικονομικές θεωρητικές και εμπειρικές μελέτες, οι οποίες αναφέρονται σε μακροχρόνιες επιδράσεις στην οικονομία. Από την άλλη πλευρά, ωστόσο, το υπόδειγμα του Lucas είναι πιο κατάλληλο όταν ζητείται να αξιολογηθούν οι επιδράσεις της μόλυνσης του περιβάλλοντος στα άτομα και στην παραγωγικότητα τους. Συνεπώς, είναι φανερό ότι οι επιδράσεις του περιβάλλοντος στην μεγέθυνση της οικονομίας πρέπει να εξετάζεται ανάλογα με την περίπτωση που εξετάζεται και με το σκοπό που επιθυμείται να επιτευχθεί, ώστε να επιλέγεται η κατάλληλη μορφή.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΟΙΚΟΝΟΜΟΛΟΓΟΙ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

4.1 Η ΑΝΤΙΛΗΨΗ ΤΩΝ ΟΙΚΟΝΟΜΟΛΟΓΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Οι οικονομολόγοι και οι οικολόγοι αρκετές φορές αντιλαμβάνονται εντελώς διαφορετικά το περιβάλλον και την περιβαλλοντική μόλυνση. Οι οικονομολόγοι οδηγούνται σε παρερμηνεία του περιβάλλοντος λόγω ίσως του ενθουσιασμού και της σιγουριάς που αποπνέουν οι λύσεις της αγοράς, ίσως λόγω του ότι μπορεί να έχουν αγνοήσει να αναλύσουν με σαφήνεια όλους τους περιορισμούς που έχουν να αντιμετωπίσουν ή ίσως επειδή χρησιμοποιούνται όροι οι οποίοι είναι κατανοητοί μόνο από εκείνους που ασχολούνται με το τομέα του περιβάλλοντος. Υπάρχουν πληθώρα από μύθους στους οποίους πιστεύουν οι οικονομολόγοι για το περιβάλλον. Οι επικρατέστεροι είναι οι εξής : ο μύθος για την καθολική αγορά, για τις λύσεις που δίνει η αγορά, για τις τιμές της αγοράς και ο μύθος για την αποδοτικότητα. Ο στόχος της εξέτασης και της περιγραφής του καθένα ξεχωριστά από τους παραπάνω μύθους είναι να εξηγήσει πω ακριβώς αντιλαμβάνονται οι οικονομολόγοι το φυσικό περιβάλλον και ποιοι κανόνες αγοράς το διέπουν.

- **Μύθος για την καθολική αγορά:** ο πρώτος μύθος είναι ότι πιστεύουν ότι η αγορά είναι ικανή να δώσει λύσεις από μόνης της στα προβλήματα της. Η πρώτη θεωρία από τα οικονομικά της ευημερίας είναι ότι η αγορά είναι σε θέση να αντιμετωπίσει όλα τα προβλήματα της χωρίς την κυβερνητική παρέμβαση. Αυτή η θεωρία εύκολα αποδεικνύεται αν ληφθεί υπόψη ότι οι παραγωγοί και οι καταναλωτές συναντιούνται στην αγορά, λαμβάνουν μέρος στο εμπόριο επιλέγοντας το κατάλληλο προϊόν για αυτούς. Γενικά παίρνουν τις σωστές αποφάσεις σαν να καθοδηγούνται από ένα αόρατο χέρι (smith 1777). Το σημαντικό θέμα στην παρούσα κατηγορία είναι πως οι οικονομολόγοι αντιλαμβάνονται την έννοια της αποδοτικότητας στις ανταγωνιστικές αγορές. Υπάρχουν δυο σχολές οικονομολόγων οι οποίοι



έχουν διαφορετική άποψη για την αποδοτικότητα. Οι πρώτοι είναι συγκεντρωμένοι στις αγορές όπου υπάρχουν οι κατάλληλες συνθήκες για το εμπόριο, όπως είναι για παράδειγμα το χρηματιστήριο όπου πολλοί αγοραστές και μέτοχοι έχουν τη κατάλληλη πληροφόρηση και χαμηλά συναλλακτικά κόστη για να προβούν σε μια συνεργασία ή αγορά. Από την άλλη πλευρά είναι εκείνοι οι οποίοι αναγνωρίζουν τότε μια αγορά είναι αποδοτική και τότε όχι. Η ιδιωτική αγορά είναι αποδοτική μόνο όταν δεν υπάρχουν δημόσια αγαθά, εξωτερικότητες, φόροι, συναλλακτικά κόστη, έλλειψη πληροφοριών, και γενικά οτιδήποτε μπορεί να προκαλέσει πρόβλημα ανάμεσα στα κόστη που επιβαρύνεται ο αγοραστής και στα οφέλη που απολαμβάνει ο πωλητής. Βέβαια, αυτοί οι περιορισμοί είναι πολύ αυστηροί και είναι λογικό να μην ικανοποιούνται στη πραγματική αγορά. Παράλληλα, οι οικονομολόγοι που ασχολούνται με το περιβάλλον, αντικείμενο ενασχόλησης τους είναι η μόλυνση του περιβάλλοντος και οι εξωτερικότητες. Όταν παρουσιάζεται αρνητική εξωτερικότητα, όπως η περιβαλλοντική μόλυνση, το συνολικό κοινωνικό κόστος της παραγωγής του προϊόντος που προκαλεί την μόλυνση, ίσως ξεπεράσει την πραγματική αξία και να το επωμιστούν οι καταναλωτές. Αν τώρα η αγορά αφεθεί μόνη της χωρίς καμία παρέμβαση, είναι σίγουρο ότι θα παραχθούν τεράστια πληθώρα από ρυπογόνα προϊόντα. Επιπροσθέτως, οι οικονομολόγοι επιθυμούν την ελεύθερη πρόσβαση στους φυσικούς πόρους, όπου ο καθένας θα μπορεί να εκμεταλλεύεται τους πόρους ελεύθερα χωρίς κανέναν να αναγνωρίζει το κόστος από την χρήση των φυσικών πόρων. Το αποτέλεσμα ύστερα από την συνεχή και αλόγιστη χρήση θα είναι οι πόροι να εξαντληθούν σε πάρα πολύ γρήγορο χρονικό διάστημα. Επομένως, η αγορά από μόνη της δεν είναι ικανή να αντιμετωπίσει και να λύσει τα προβλήματα της. Οι κυβερνήσεις πρέπει να παρέμβουν με διάφορα μέτρα, ώστε να βοηθήσουν την αγορά να βελτιωθεί και να την κάνει αποδοτική.

- **Μύθος για τις λύσεις τις αγορές :** ο δεύτερος σε σειρά μύθος είναι ότι οι οικονομολόγοι πάντα προτείνουν σε ένα πρόβλημα της αγοράς μια λύση



που δίνεται από την αγορά. Έχουν την τάση να αναζητούν εργαλεία τα οποία βοηθούν την αγορά να εισάγει άλλα εργαλεία τα οποία θα λύσουν από μόνα τους το πρόβλημα που αντιμετωπίζεται. Αν η μόλυνση προκαλεί μεγάλα εξωτερικά κόστη, θα πρέπει η κυβέρνηση να θέσει δικαιώματα στην αγορά για εκπομπή ρυπογόνων ουσιών μέχρι ενός ορίου, δηλαδή οι εμπορεύσιμες άδειες. Η λύση των εμπορεύσιμων αδειών είναι λειτουργική όταν υπάρχει μεγάλος αριθμός από αγοραστές και πωλητές αυτών, και όλες οι άλλες απαιτούμενες συνθήκες που αναφέρθηκαν στο πρώτο μύθο. Η τιμή των αδειών αυτών απεικονίζει το κοινωνικό κόστος από την ρύπανση που γίνεται. Η λύση των εμπορεύσιμων αδειών μπορεί εν μέρει να λύσει το πρόβλημα της εξωτερικότητας αλλά δεν παύει να ισχύει η αβεβαιότητα που διέπει τους νόμους της αγοράς. Το αποτέλεσμα των αδειών θα είναι αποδοτικό μόνο αν υφίστανται οι κατάλληλες συνθήκες, οι οποίες όμως δεν υπάρχουν πάντοτε (Hahn 1989). Δηλαδή, μπορεί οι εμπορεύσιμες άδειες να είναι αποδοτικές όταν δεν υπάρχει ικανοποιητικός αριθμός από αγοραστές και πωλητές; Τα προβλήματα δημιουργούνται λόγω της έλλειψης πληροφοριών;. Το συμπέρασμα είναι ότι οι πολιτικές και τα εργαλεία που υπάρχουν για την αντιμετώπιση των εξωτερικοτήτων δεν είναι πανάκεια, και δεν προσφέρουν πάντα τις πιο κατάλληλες και αποδοτικές λύσεις.

- **Μύθος για τις τιμές της αγοράς:** ο επόμενος στη σειρά μύθος είναι ότι όταν δεν λαμβάνονται υπόψη οι λύσεις της αγοράς, οι οικονομολόγοι συνεχίζουν να χρησιμοποιούν τις τιμές της αγοράς για να εκτιμήσουν τις λύσεις. Ανεξάρτητα από ποια πολιτική θα πρέπει να ακολουθηθεί, ο στόχος που έχει τεθεί για το περιβάλλον πρέπει να αναγνωριστεί. Για παράδειγμα, οι οικονομολόγοι πρέπει να απαντήσουν στο ερώτημα αν οι εκπομπές αερίων από τα οχήματα πρέπει να μειωθούν κατά 10, 20 ή 30%. Οι οικονομολόγοι σε αυτή την περίπτωση αναζητούν το καταλληλότερο ποσοστό το οποίο θα δώσει το μέγιστο καθαρό όφελος. Γενικότερα, οι οικονομολόγοι αρέσκονται στο να χρησιμοποιούν market prices , όπου είναι δυνατό, γιατί έτσι αποδεικνύεται πόσα άτομα από την κοινωνία



εκτιμούν την έλλειψη των φυσικών πόρων. Ωστόσο βέβαια, οι οικονομολόγοι ανησυχούν αν ρωτάνε τους πολίτες πόσο εκτιμάνε κάτι, για το λόγο ότι οι απαντήσεις τους μπορεί να μην είναι υπεύθυνες. Αντίθετα, να φανερώνουν προτιμήσεις τους σαν αυτόνομες οντότητες, όπως για παράδειγμα είναι διατεθειμένοι να πληρώσουν παραπάνω για ένα σπίτι σε μια περιοχή με καθαρό αέρα, παρά οπουδήποτε αλλού (Smith, 1995). Ο σκοπός των οικονομολόγων είναι συμπεριλάβει στις αναλύσεις τους της διανομή και την κατανομή των περιορισμένων πόρων που υπάρχουν. Δηλαδή, η οικονομική αξία της ανθρώπινης υγείας η οποία έχει υποστεί συνέπειες από την ρύπανση έχει μεγαλύτερη σημασία από το κόστος περίθαλψης της υγείας κάποιου και από τους μισθούς που πρέπει να καταβληθούν σε αυτούς που δεν μπορούν να εργαστούν. Οι οικονομολόγοι σε αυτό το σημείο θα χρησιμοποιήσουν τις market prices, ο σκοπός όμως είναι να μετρηθεί η συνολική αξία της απώλειας που τα άτομα επωμίζονται. Το θέμα είναι ότι η ανάλυση κόστους – οφέλους για τη κάθε μια περιβαλλοντική πολιτική δεν μπορεί να βασιστεί αποκλειστικά στη μέθοδο των market prices (Arrow 1996).

- **Μύθος της αποδοτικότητας :** τέλος, αρκετοί οικονομολόγοι δίνουν πολύ μεγαλύτερη προσοχή στα μέτρα τα οποία αποτυπώνουν αθροιστικά την κοινωνική ευημερία παρά σε μέτρα που στοχεύουν στην κατανομή των οφελών και στην κατανομή για τα κόστη από τις πολιτικές που επιλέγονται, στα άτομα της κοινωνίας. Ο λόγος είναι ότι η βελτίωση στην οικονομική αποδοτικότητα μπορεί να επιτευχθεί με ένα σαφές κριτήριο, την αύξηση των συνολικών καθαρών κερδών. Το πιο δύσκολο εμπόδιο που συναντάται είναι πως γίνεται να συνδυαστεί η αποδοτικότητα με την κατανομή σε μια ενιαία ανάλυση. Συχνά, τα διαθέσιμα δεδομένα επιτρέπουν να εκτιμηθεί η επιρροή που δύναται να έχει μια περιβαλλοντική πολιτική σε ένα σημαντικό κομμάτι του πληθυσμού (Christiansen, 1985). Από την άλλη πλευρά, οι περιβαλλοντικές αρχές δεν χρησιμοποιούν ούτε αποδοτικά ούτε αποτελεσματικά εργαλεία για να επιτύχουν το στόχο της ανακατανομής.



4.2 Η ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΤΩΝ ΠΡΑΣΙΝΩΝ ΦΟΡΩΝ ΣΤΙΣ ΧΩΡΕΣ ΤΟΥ OECD

Οι πολιτικές που ακολουθούνται από τα κράτη, στόχο έχουν να διαλέξουν την καλύτερη δυνατή και αποδοτική λύση, όπως θεωρούνται οι φόροι, ώστε να αποθαρρύνονται αυτοί που ασχολούνται με ρυπογόνες δραστηριότητες. Ωστόσο, όμως, αναπτύσσονται θεωρίες οι οποίες αποδεικνύουν ότι ο στόχος για αύξηση των εσόδων και της ανταγωνιστικότητας των βιομηχανιών υπερνικά το στόχο για την βελτίωση της ποιότητας του περιβάλλοντος όταν τίθενται οι πράσινοι φόροι. Το παραπάνω συμπέρασμα εξετάζεται μέσα από την ανάλυση της συμπεριφοράς των κρατών που ανήκουν στο OECD¹ (ΟΟΣΑ). Το αποτέλεσμα αυτής είναι ότι αυτοί που επιλέγουν την πολιτική επιβάλλουν φόρους όχι για το περιβάλλον αλλά για να αυξήσουν τα έσοδα τους.

Τα κράτη μέλη αντιμετωπίζουν συνεχόμενα σημαντικές περιβαλλοντικές προκλήσεις, όπως την βελτίωση της ποιότητας του αέρα, τη διατήρηση της ισορροπίας στις ποσότητες του νερού που παρουσιάζουν σημαντική έλλειψη, στην διαχείριση των αποβλήτων, την προφύλαξη της ζώνης του όζοντος. Προκειμένου να φέρουν εις πέρας αυτές τις προκλήσεις, τα μέλη λαμβάνουν πληθώρα από μέτρα τα οποία τα περισσότερα να δίνουν κίνητρα για βελτίωση. Αξιοσημείωτο είναι ότι όλες οι χώρες επέλεξαν το μέτρο των περιβαλλοντικών φόρων και ένας συνεχώς αυξανόμενος αριθμός κρατών έθεσε σε εφαρμογή τους πράσινους φόρους ενώ άλλες μελετούσαν να προβούν και αυτοί σε μια τέτοια επιλογή (OECD,2001).

Είναι λογικό ότι η επιλογή των φόρων σαν πολιτική υπενθυμίζει την θεωρία του Ρίγου για την επιβολή φορολογίας, η οποία στην εφαρμογή της είναι πολύ δύσκολη (Ρίγου, 1938) και όπως φαίνεται οι περιβαλλοντικοί φόροι δεν έχουν στηριχτεί στην λογική που διέπει το περιβάλλον (Barnett and Yandle, forthcoming). Επιπροσθέτως, είναι πάρα πολύ δύσκολο, έως και ανέφικτο να βρεθεί και να

¹ Αυστραλία, Αυστρία, Βέλγιο, Καναδάς, Τσεχία, Δανία, Φιλανδία, Γαλλία, Ελλάδα, Γερμανία, Ουγγαρία, Ιρλανδία, Ιταλία, Ιαπωνία, Κορέα, Λουξεμβούργο, Μεξικό, Ελβετία, Νέα Ζηλανδία, Νορβηγία, Πολωνία, Πορτογαλία, Σλοβακία, Ισπανία, Σουηδία, Τουρκία, Ηνωμένο Βασίλειο και Ηνωμένες πολιτείες



επιβληθεί η κατάλληλη μορφή των φόρων η οποία θα ακολουθεί τη θεωρία του Pigou(Yandle,1998).

Αυτό ακριβώς το πρόβλημα έγειρε το ενδιαφέρον αρκετών να αναπτύξουν διάφορες περιβαλλοντικές ρυθμίσεις για την μέθοδο της επιβολής φόρων. Παρακάτω παρουσιάζονται μερικές από αυτές τις θεωρίες, και εξετάζονται μερικοί από τους κανονισμούς των κρατών ΟΕCD για τους περιβαλλοντικούς φόρους, οπου εξηγούνται γιατί οι περιβαλλοντικοί φόροι που τίθενται δεν ακολουθούν την θεωρία του Pigou για μείωση του κοινωνικού κόστους.



4.2.1 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΘΕΩΡΙΕΣ

Η ιδανική μορφή της πολιτικής των περιβαλλοντικών φόρων είναι μια επιλογή πολιτικής η οποία μειώνει το κόστος και θέτει ένα στόχο για την μείωση και της ρύπανσης. Ταυτόχρονα, όμως, δίνει και τα απαραίτητα κίνητρα στις επιχειρήσεις για έρευνα και ανάπτυξη στον τεχνολογικό τους τομέα, ενθαρρύνοντας τους να μειώσουν τις ρυπογόνες εκπομπές τους. Η παρέμβαση της κυβέρνησης γίνεται μέχρι το σημείο όπου θα καταφέρει να ισορροπήσει την προσαύξηση του κόστους από την παρέμβαση της με τα συσχετιζόμενα οφέλη (Stavins 1998b, Becker, 1985). Ωστόσο, όμως η δυσαρέσκεια στο να βρεθεί δυνατό επιχείρημα που να υποστηρίζει αυτή τη μέθοδο, οδήγησε αρκετούς επιστήμονες να διαφορετικές θεωρίες και μοντέλα τα οποία να εξηγούν τις περιβαλλοντικές πολιτικές που επιλέγονται.

The capture theory η οποία αναπτύχθηκε από τον οικονομολόγο ιστορικό Gabriel Kolko (1963). Η θεωρία στηρίζεται στο επιχείρημα ότι οι πολιτικοί επιθυμούν να ανταποκριθούν στις ανάγκες του εκλογικού σώματος αλλά έχουν έλλειψη των απαραίτητων πληροφοριών. Επομένως αναγκάζονται να στηριχτούν σε εκείνους που έχουν τις πληροφορίες, που συνήθως είναι οι ίδιες οι βιομηχανίες. Παρόλο όμως που οι βιομηχανίες έχουν στη διάθεση τους πληροφορίες για τη παραγωγή, τα προϊόντα, τις τιμές, για τις εξαγωγές και εισαγωγές στις αγορές, δεν φαίνεται να οδηγούνται από το στόχο να εξυπηρετήσουν το κοινό. Αλλά πιο πολύ αποδεικνύεται ότι οδηγούνται από ένα αόρατο χέρι, όταν οι συνθήκες το επιτρέπουν, και με αυτό τον τρόπο υπηρετούν το κοινό. Εξαιτίας, όμως του γεγονότος της ασυμμετρίας της πληροφόρησης και του κόστους συναλλαγής, αρκετές ενδιαφερόμενες ομάδες, σύμφωνα με την παρούσα θεωρία, επιθυμούν να καθοδηγήσουν τους πολιτικούς προς το δικό τους συμφέρον.

The special interest theory προχωράει την προηγούμενη θεωρία ένα βήμα πιο πέρα για να εξηγήσει ποια ομάδα θα επιτύχει στο στόχο της, να ασκεί την επιρροή που επιθυμεί. Σύμφωνα με αυτή τη θεωρία, οι πολιτικοί φαίνονται σαν μεσίτες, οι οποίοι πλειοδοτούν τις υπηρεσίες τους στον καλύτερο πλειοδότη τους (Stigler, 1971, Peltzman, 1976, Posner, 1974). Λαμβάνοντας υπόψη τα συναλλακτικά κόστη, η θεωρία συμπεραίνει ότι η ομάδα η οποία θα μπορέσει να προσφέρει τα περισσότερα,



θα είναι η ομάδα που θα κερδίσει ή θα χάσει τα περισσότερα όταν οι πολιτικοί θα αρχίσουν να δρουν.

The Bootleggers and Baptists theory αναπτύχθηκε από το Yandle (1989a). Η θεωρία στηρίζεται και στις περιβαλλοντικές ομάδες (Baptists) και στις βιομηχανίες (Bootleggers), υποστηρίζει ότι και οι δύο επιδιώκουν την επίτευξη του ίδιου περιβαλλοντικού στόχου, παρόλο τη διαφορά στα κίνητρα και στις πράξεις τους.

Στην ίδια γραμμή που κινούνται οι παραπάνω θεωρίες, είναι και η θεωρία των Buchanan and Tullock (1975) η οποία εξηγεί πως τα όρια που θέτονται για τις εκπομπές αερίων προτιμούνται από τους φόρους που εφαρμόζονται από τις επιχειρήσεις, όπου αυτά τα μέτρα αποτελούν και εμπόδια εισαγωγής των νέων επιχειρήσεων στο βιομηχανικό τομέα. Με αυτό τον τρόπο, δημιουργούνται ευκαιρίες για τις ήδη υπάρχουσες επιχειρήσεις στο χώρο να αποταμιεύσουν έσοδα σε μια μορφή καρτέλ που δημιουργείται.

Στα κράτη μέλη του OECD, παρόλο που υιοθετείται η πολιτική των φόρων, για παράδειγμα ονομάζονται φόροι για τις εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα, σε χώρες όπως Αυστρία, Βέλγιο, Δανία, Φιλανδία, Γερμανία, Ιταλία, Ιαπωνία και Σουηδία εφαρμόζονται φόροι πάνω στη κατανάλωση του ηλεκτρικού ρεύματος και όχι στο διοξείδιο του άνθρακα το οποίο χρησιμοποιείται για παραγωγή του ρεύματος.

Ύστερα από πολλές μελέτες και οικονομετρικές αναλύσεις από τα στοιχεία των χωρών του OECD, οι οποίες διεξάχθηκαν από πολλούς οικονομολόγους αποδείχθηκε ότι οι φόροι που εφαρμόζονται από τα κράτη δεν γίνονται με κάποιο συγκεκριμένο σκοπό για το περιβάλλον, αλλά κυρίως για να κερδίσουν παραπάνω έσοδα.



4.3 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ : ΤΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΧΕΙ ΚΑΙ ΠΩΣ ΔΙΑΝΕΜΟΝΤΑΙ ΣΤΑ ΣΥΜΒΑΛΛΟΜΕΝΑ ΜΕΡΗ

Η συγκεκριμένη ανάλυση αποτελεί μια εισαγωγική αναφορά στα διανεμητικά αποτελέσματα που έχει η εφαρμογή μιας περιβαλλοντικής ενεργειακής πολιτικής. Στηρίζεται στην βιβλιογραφία και στην επίπτωση που έχει η επιβολή φορολογίας και επισημαίνει τους τρόπους που τα αποτελέσματα αυτά είναι ενδιαφέροντα αλλά και δύσκολα. Επεξηγηματικά, η βιβλιογραφία σχετικά με την φορολογική πολιτική επισημαίνει όχι μόνο τις επιπτώσεις που έχει στην ισορροπία η επιβολή φόρου, αλλά και στην σχετική τιμή των φορολογημένων προϊόντων-άρα επηρεάζονται οι καταναλωτές στο πως θα διαχειριστούν το εισόδημα τους- αλλά προσκρούει στους παράγοντες που χρησιμοποιούνται εντατικά για την παραγωγή των προϊόντων αυτών (Fullerton και Metcalf,2002).

Για να γίνουν κατανοητά τα αποτελέσματα, θεωρείται μια μονάδα παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος η οποία σταματάει να εκπέμπει ένα σημαντικό για την δημόσια υγεία ρύπο. Τα έξι διανεμητικά αποτελέσματα που παρατηρούνται είναι τα εξής:

1. Αυξάνει το κόστος παραγωγής, έτσι μπορεί να αυξήσει την τιμή ισορροπίας της παραγωγής και επηρεάζει άμεσα τους καταναλωτές σύμφωνα με το πόσο ηλεκτρική ενέργεια καταναλώνουν.
2. Υπάρχει η πιθανότητα μείωσης της παραγωγής, να μειθούν τα έσοδα της βιομηχανίας αυτής και να επωμιστούν οι εργαζόμενοι και οι επενδυτές την ευθύνη και το κόστος της μείωσης αυτής.
3. Μια πιθανή ποσόστωση μπορεί να προκαλέσει έλλειψη στα μισθώματα. Ως οικονομικά μισθώματα ορίζονται η περίσσεια διανομή σε κάθε παράγοντα σε μια διαδικασία παραγωγής που υπερβαίνουν το ποσό που απαιτείται για να διατηρήσουν την τρέχουσα χρήση του παράγοντα (http://en.wikipedia.org/wiki/Economic_rent). Μια απλή περίπτωση για την κατανόηση των παραπάνω αποτελεί το εξής παράδειγμα όταν μια βιομηχανία ρυπαίνει σταθερά ανά μονάδα παραγωγής η μόνη πολιτική που μπορεί να ακολουθήσει είναι να εφαρμόσει τις κατάλληλες τεχνολογίες οι οποίες θα



μειώσουν το προϊόν. Επομένως, μια μείωση στη ρύπανση σημαίνει αυτόματα και μείωση στην παραγωγική διαδικασία. Λογικά οι επιχειρήσεις επιθυμούν να περιορίσουν την παραγωγή τους αλλά ανατρέπονται από τις αντιμονοπωλιακές πολιτικές. Ακόμα σε αυτήν την περίπτωση, η πολιτική για το περιβάλλον απαιτεί τις εταιρείες να περιορίσει την παραγωγή, γεγονός που τους επιτρέπει να αυξήσουν τις τιμές τους και να έχουν μεγαλύτερα κέρδη ή τα μισθώματα από την τεχνητή έλλειψη παραγωγής.

4. Αν ο αέρας γίνει πιο καθαρός από τη μείωση των ρύπων, ευνοούνται από την πολιτική αυτή κάποιες συγκεκριμένες ομάδες πολιτών έναντι άλλων. Οι σχεδιαστές πολιτικής διανέμουν τα κόστη και τα κέρδη στις ομάδες που καθορίζονται κατά ηλικία, έθνος, περιοχή, ή μεταξύ των αστικών, αγροτικών, και προαστιακών νοικοκυριών.
5. Ανεξάρτητα από τη βελτίωση της ποιότητας της ατμόσφαιρας μιας περιοχής, πολλά άτομα θα μπορούν να επηρεαστούν, μέσω του εδάφους και των τιμών κατοικίας. Υποθέστε ότι αυτός ο περιορισμός της ρύπανσης βελτιώνει την ατμοσφαιρική ποιότητα παντού, αλλά σε μερικές τοποθεσίες περισσότερο από άλλες. Εάν η πολιτική είναι μόνιμη, ο οποιοσδήποτε που είναι κάτοχος εδάφους στις πιο βελτιωμένες θέσεις απολαμβάνει περισσότερα κέρδη, που θα μπορούσαν να είναι ίσα με την παρούσα αξία όλης της μελλοντικής προθυμίας των ατόμων να πληρώσουν για τον καθαρότερο αέρα σε εκείνη την περιοχή. Παράλληλα, απώλειες στις μετοχές αντιμετωπίζουν οι επιχειρήσεις που πρέπει να πληρώσουν για να εφαρμόσουν τη νέα περιβαλλοντική τεχνολογία, ενώ κέρδη έχουν οι μετοχές των επιχειρήσεων που πωλούν ένα προϊόν το οποίο είναι υποκατάστατο.
6. Τέλος τα διανεμητικά αποτελέσματα γίνονται αισθητά και στις επιχειρήσεις. Εάν οι εργαζόμενοι απολύονταν από την εταιρία που μείωνε την παραγωγή της, δεν θα έπρεπε να αντιμετωπίσουν μόνο το γεγονός της αποδοχής χαμηλότερου μισθού από άλλη εταιρεία, αλλά περιλαμβάνει την επίπονη διαδικασία της επανεκπαίδευσης των μηνών ή των ετών ανεργίας μεταξύ των εργασιών. Εάν η βιομηχανία συρρικνώνεται, οι εργαζόμενοι αυτοί θα πρέπει επίσης να μετακινήσουν τις οικογένειές τους, να αποκτήσουν τη νέα



κατάρτιση, και αρχίζουν από το κατώτατο σημείο της σταθερής ιεραρχίας, με σημαντικές τις ψυχολογικές δαπάνες.

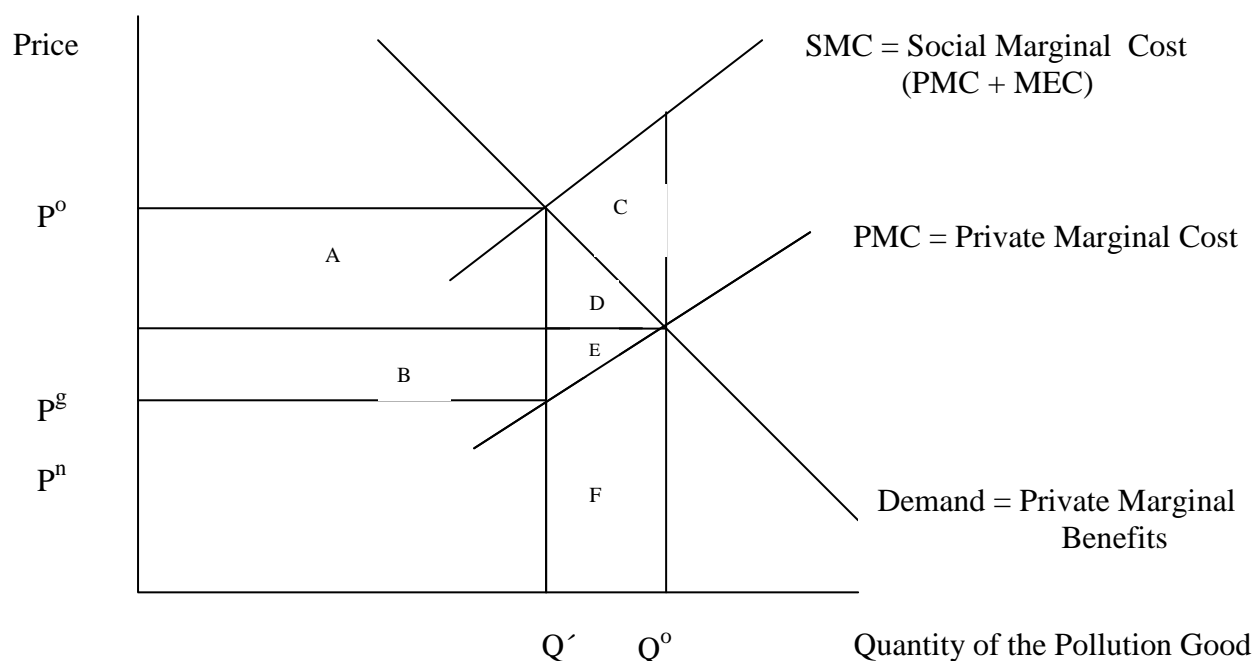
Χρησιμοποιώντας αυτά τα έξι διανεμητικά αποτελέσματα στηρίζεται όλη η έρευνα επάνω στα οικονομικά για τα διανεμητικά αποτελέσματα που έχει η περιβαλλοντική ενεργειακή πολιτική.

Κριτική στα παραπάνω διανεμητικά αποτελέσματα ασκείται από τους Baumol και Oates (1988), οι οποίοι υποστηρίζουν ότι τα αποτελέσματα δεν ήταν καλά αναπτυγμένα και υποστηρίζουν την άποψη ότι πολλά αποτελέσματα της πολιτικής για το περιβάλλον είναι οπισθοδρομικά.

Αρχικά, η πολιτική αυτή αυξάνει αυτόματα την τιμή των προϊόντων που χρησιμοποιούν εντατικά την ηλεκτρική ενέργεια. Παράλληλα, τα προϊόντα αυτά αποτελούν ένα υψηλό ποσοστό των προϋπολογισμών χαμηλού εισοδήματος. Δεύτερον, εάν οι τεχνολογίες μείωσης είναι υψηλής έντασης κεφαλαίου, οποιαδήποτε εντολή για μείωση της ρύπανσης προτρέπει τις εταιρίες να χρησιμοποιήσουν το νέο κεφάλαιο ως υποκατάστατο των ρυπογόνων τεχνολογιών. Σε αυτή την περίπτωση, το κεφάλαιο είναι σε περισσότερη ζήτηση σχετικά με την εργασία, όποτε πιέζονται οι αμοιβές των εργαζόμενων σε χαμηλότερα επίπεδα. Τρίτον, οι άδειες ρύπανσης που διανέμονται στις εταιρίες παραχωρούν τα μισθώματα στα εύπορα άτομα που είναι εκείνα που κατέχουν τις εταιρείες. Τέταρτο, τα άτομα με χαμηλά εισοδήματα είναι πρόθυμα να δαπανήσουν περισσότερα χρήματα στη σίτιση και στην εξασφάλιση κατοικίας παρά σε δαπάνες για τη βελτίωση της ποιότητας του περιβάλλοντος. Εάν τώρα τα άτομα με υψηλές αποδοχές ωφελούνται παραπάνω από την μείωση της ρύπανσης, αποδεικνύεται ο οπισθοδρομικός χαρακτήρας των αποτελεσμάτων. Πέμπτον, οι εύποροι ιδιοκτήτες μπορούν να συγκεντρώσουν μεγάλα κέρδη. Έκτον, το αποτέλεσμα της ανεργίας επισημαίνει πως η οικονομία έβλαψε τους ανέργους, οι οποίοι αντιμετωπίζουν ήδη ένα μειονέκτημα παραπάνω από τους υπόλοιπους.

Παρακάτω παρουσιάζεται ένα διάγραμμα το οποίο παρουσιάζει ποιος κερδίζει και ποιος ζημιώνεται από κάθε πολιτική που εφαρμόζεται για το περιβάλλον, το κόστος στους καταναλωτές, τα κέρδη στους ιδιοκτήτες του δικαιώματος να μολύνουν και τα κέρδη σε εκείνοι που εκτιμούν το περιβάλλον.





ΠΗΓΗ: (Don Fullerton, 2008)

4.3.1.ΚΟΣΤΟΣ ΣΤΟΥΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΕΣ

Για να ταξινομηθούν τα έξι παραπάνω αποτελέσματα θεωρείται μια αγορά για ένα ρυπογόνο αγαθό, όπως είναι η ηλεκτρική ενέργεια. Στο παραπάνω σχήμα η ζήτηση απεικονίζεται με τη καμπύλη του ιδιωτικού οριακού οφέλους (PMB), η παραγωγή έχει ιδιωτικό οριακό κόστος (PMC), η εξωτερικότητας- ρύπανση – προκαλεί κοινωνικό οριακό κόστος (SMC), συμπεριλαμβανόμενο και το οριακό περιβαλλοντικό κόστος (MEC). Για την διευκόλυνση του υποδείγματος και την απλότητα του έχει θεωρηθεί ότι η ρύπανση ανά μονάδα ηλεκτρικής ενέργειας είναι σταθερή, η ζήτηση για ηλεκτρική ενέργεια είναι ίδια με τη ρύπανση και ο μόνος τρόπος για να μειώσουμε την ρύπανση είναι η μείωση της παραγωγικής διαδικασίας.

Στον παρόν διάγραμμα, η αγορά χωρίς την εφαρμογή και το περιορισμό της παραγωγής που θέτει η πολιτική, θα παρήγαγε στο σημείο όπου οι καμπύλες PMB και PMC θα τέμνονταν, δηλαδή $PMB=PMC$, παραγωγή Q^o . Το βέλτιστο σημείο



παραγωγής όμως είναι εκεί όπου ισχύει $SMB=SMC$, δηλαδή σε παραγωγή $Q' < Q^0$. Μια μείωση της ρύπανσης θα περιόριζε αποτελεσματικά τη παραγωγή Q' , και θα γινόταν κατανοητό πως ταξινομούνται τα διανεμητικά αποτελέσματα.

Σε αυτό το τμήμα εξετάζονται οι δαπάνες που επωμίζονται οι καταναλωτές. Αυτή η πολιτική για το περιβάλλον αυξάνει την τιμή ισορροπίας σε μια νέα «ακαθάριστη» τιμή, P^g από P^0 , και μειώνει το πλεόνασμα του καταναλωτή. Η περιοχή που αντικατοπτρίζει το κόστος των καταναλωτών είναι οι $A+D$. Το κόστος είναι σχετικά μεγάλο επειδή η ελαστικότητα της ζήτησης είναι χαμηλότερη συγκρινόμενη με την ελαστικότητα της παραγωγής. Εάν οι καταναλωτές τώρα είναι ικανοί να βρουν ευκολότερα υποκατάστατα, η καμπύλη της ζήτησης γίνεται πιο επίπεδη, το κόστος που θα αντιμετωπίσουν θα είναι μικρότερο και η απώλεια του πλεονάσματος παραγωγών θα είναι μεγαλύτερη. Κατά συνέπεια η οικονομική ανάλυση σε κάθε περίπτωση πρέπει να λάβει υπόψη της τις ελαστικότητες ζήτησης και προσφοράς, και το μέρος του εισοδήματος που ξοδεύει η κάθε ομάδα σε αυτό το αγαθό.

Ο νόμος του καθαρού αέρα (The Clean Air Act) στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής αυξάνει το κόστος της ηλεκτρικής ενέργειας, της βενζίνης, και άλλων προϊόντων που στηρίζονται στο ορυκτό καύσιμο. Τα στοιχεία δείχνουν ότι τέτοια έξοδα για τα αγαθά αυτά αποτελούν μεγάλο μέρος των συνολικών εξόδων για τα άτομα με χαμηλά εισοδήματα, όπως έχει αναφερθεί και παραπάνω. Οι μελέτες που υπάρχουν σε διάθεση όπως του Gianessi *et. al* (1979) διαπιστώνουν ότι οι δαπάνες του νόμου καθαρού αέρα στις ΗΠΑ είναι οπισθοδρομικές. Κατόπιν, σε άλλη έρευνα, Robison (1985) υποθέτει ότι όλες οι βιομηχανικές δαπάνες ελέγχου της ρύπανσης ξεπερνούν τις τιμές του παραγόμενου προϊόντος όπως φαίνεται και στο διάγραμμα $P^g > P^0$.



4.3.2. ΚΟΣΤΟΣ ΣΤΟΥΣ ΠΑΡΑΓΩΓΟΥΣ ΚΑΙ ΣΤΙΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ

Η ενεργειακή πολιτική για το περιβάλλον μπορεί να δημιουργεί σημαντικό κόστος και στους παραγωγούς ή στους παράγοντες που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή. Στο σχήμα παρουσιάζεται ένα απλό μερικό μοντέλο ισορροπίας, όπου οι απώλειες στον παραγωγό δίνονται από τις περιοχές B+E. το κόστος που επωμίζεται ο παραγωγός είναι σχετικά μικρό για το λόγο ότι η καμπύλη της προσφοράς (PMC) είναι σχετικά ελαστική. Το κόστος για τους παραγωγούς θα μπορούσε να είναι αρκετά μεγαλύτερο αν στην παραγωγική διαδικασία περιλαμβάνονταν συγκεκριμένοι πόροι, όπως είναι ένας ξεχωριστός τύπος εδάφους, ενέργειας, ή εργασίας με καθορισμένες δεξιότητες. Σε αυτή την περίπτωση, η μείωση στην παραγωγή επηρεάζει τους ιδιοκτήτες αυτών των περιορισμένων πόρων.

Ο John και Pecchenio (1994) ανέπτυξε ένα δυναμικό πρότυπο στο οποίο η παραγωγή χρησιμοποιεί την εργασία, το φυσικό κεφάλαιο και το φυσικό περιβαλλοντικό κεφάλαιο. Οι αποδοχές στο πρότυπο αυτό όταν τα άτομα είναι νέα διανέμονται ανάμεσα στην αποταμίευση για κατανάλωση στο μέλλον, όταν θα είναι μεγάλοι για διατήρηση της κατάστασης του περιβάλλοντος. Αυτή η επιλογή δείχνει ότι η συντήρηση του φυσικού περιβάλλοντος μπορεί να αυξήσει την ευημερία των ατόμων όταν θα μεγαλώσουν αλλά δεν εξασφαλίζει την ευημερία των αγέννητων γενεών. Επομένως το συγκεκριμένο πρότυπο είναι κατάλληλο για ένα ιδιαίτερο είδος διανεμητικής επίδρασης μεταξύ των γενεών. Όπως και σε άλλα πρότυπα, στην συγκεκριμένη οικονομία είναι δυνατό να υπάρξουν πολλαπλές ισορροπίες. Αναλυτικότερα, μια χαμηλή περιβαλλοντική συντήρηση οδηγεί σε χαμηλή παραγωγή και άρα σε χαμηλή επένδυση ή το αντίθετο όπου υπάρχει υψηλή περιβαλλοντική ποιότητα η οποία καταλήγει σε μεγάλη επένδυση. Αυτό το στοιχείο βοηθάει στη κατανόηση των διανεμητικών διαφορών μεταξύ πλουσίων και φτωχών χωρών, όπου οι τελευταίες απολαμβάνουν πολλούς φυσικούς πόρους. Επιπροσθέτως, το παρόν πρότυπο παρουσιάζει της σημασία της περιβαλλοντικής λογιστικής και επισημαίνει ότι το αυξανόμενο εισόδημα δεν οδηγεί απαραίτητα σε αυξανόμενη ευημερία για τις μελλοντικές γενεές.



Ένα διαφορετικό είδος προτύπου ισορροπίας είναι αυτό του Fullerton και Heutel (2007a). Δεν αποτελεί πρότυπο αύξησης, δεδομένου όπου η εργασία και το κεφάλαιο είναι σταθερά στην προσφορά, αλλά μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να αντιμετωπίσει την επίδραση ενός ενεργειακού φόρου στις τιμές του παραγόμενου προϊόντος και στις τιμές των παραγόντων που χρησιμοποιήθηκαν στην παραγωγή, συμπεριλαμβανόμενης της αμοιβής για την εργασία. Ο «καθαρός» παράγοντας χρησιμοποιεί εργασία και το κεφάλαιο μόνο, ενώ ο «βρώμικος» παράγοντας χρησιμοποιούν την εργασία, το κεφάλαιο, και τη ρύπανση. Επίσης επειδή ο φόρος αυξάνει την τιμή παραγωγής και μειώνει την παραγωγή, η «επίδραση που ασκεί στην παραγωγή» είναι πιθανό να τοποθετήσει περισσότερο κόστος σε όποιο παράγοντα χρησιμοποιεί εντατικά το «βρώμικο» παράγοντα

4.3.3. ΟΦΕΛΗ ΜΕΣΩ ΤΩΝ *SCARCITY RENTS*

Εάν η πολιτική που υιοθετείται είναι ένας φόρος ή η δημοπρασία των εμπορεύσιμων αδειών, η κυβέρνηση παίρνει εκείνα τα *scarcity rents* ως εισόδημα. Εάν η πολιτική είναι η διανομή των αδειών ή ένας περιορισμός της ποσότητας της ρύπανσης, τότε η περιοχή A+B αποτελούν τα κέρδη στις εταιρείες που έχουν την άδεια για να παραγάγουν και να πωλήσουν αυτή τη ποσότητα. Αυτή η απλή θεωρία μπορεί να είναι προφανής στην περίπτωση του σχήματος, όπου η ρύπανση είναι μια σταθερή αναλογία στην παραγωγή, επειδή ένας περιορισμός στη ρύπανση περιορίζει επίσης και την ποσότητα παραγωγής. Αλλά τι γίνεται εάν οι εταιρείες μπορούν να μειώσουν ρύπανση ανά μονάδα της παραγωγής; ή εάν η πολιτική απαιτεί μια ιδιαίτερη τεχνολογία;

Ο Maloney και McCormick (1982) παρουσιάζουν πως τα μισθώματα έλλειψης μπορούν να υπάρξουν και σε αυτές τις περιστάσεις, και παρέχουν τα εμπειρικά στοιχεία για δύο διαφορετικούς κανονισμούς, χρησιμοποιώντας τα στοιχεία όσον αφορά τις επιστροφές χρηματιστηρίου γύρω από το χρόνο όπου ο νέος κανονισμός θέτονταν σε ισχύ. Επιπροσθέτως, εξετάζουν την απόφαση του 1973 στο Ανώτατο Δικαστήριο των ΗΠΑ υπέρ των περιβαλλοντικών ομάδων μήνυσε η



Αμερικάνικη Υπηρεσία Προστασία του περιβάλλοντος (EPA)² για να αποτραπεί μια σημαντική επιδείνωση της ποιότητας της ατμόσφαιρας .

4.3.4. ΟΦΕΛΗ ΤΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Μια πολιτική για να μειωθεί η ρύπανση παρέχει επίσης οφέλη σε εκείνους που αναπνέουν τον αέρα, πίνουν το νερό και σε εκείνους που απολαμβάνουν το περιβάλλον σαν αναψυχή. Στο διάγραμμα, αυτά τα οφέλη αντιπροσωπεύονται από την περιοχή C+D+E, το ποσό των «οριακών περιβαλλοντικών ζημιών» πέρα από το ότι η ρύπανση μειώνεται από Q₀ σε Q'. Ερώτημα δύσκολο στο να απαντηθεί είναι: ποια είναι τα άτομα και ποιες κοινωνικοοικονομικές ομάδες που απολαμβάνουν τα περισσότερα τα οφέλη; Αυτές οι ερωτήσεις συσχετίζονται με το ποιος επιβαρύνεται το κόστος της ρύπανσης. Μια ερώτηση σημαντική είναι εάν αυτοί που προκαλούν τη ρύπανση επιλέγουν να εντοπίσουν τις περιοχές που μένουν φτωχά άτομα και περιοχές μειονότητας. Το παραπάνω ερώτημα έγκειται σε τομέα περιβαλλοντικής δικαιοσύνης.

Σαν προσπάθεια να δοθούν απαντήσεις στα παραπάνω ερωτήματα έρχεται η ανάλυση των Brooks και Sethi (1997). Χρησιμοποίησαν στοιχεία από τους καταλόγους απελευθέρωσης του τοξικού (TPI) για τα έτη 1988 στις Ηνωμένες Πολιτείες και τα στοιχεία απογραφής του 1990 όσον αφορά τη φυλή, το έθνος, το επίπεδο της φτώχειας και την εκπαιδευτική επίτευξη. Αναλύοντας τα στοιχεία και πραγματοποιώντας τους κατάλληλους οικονομετρικούς, οδηγούνται στο συμπέρασμα ότι οι εκπομπές του τοξικού στην περιοχή συσχετίζεται θετικά με την αναλογία των έγχρωμων που ζουν στην κοινότητα, με την αναλογία των μισθωτών, της ένδειας και της χαμηλής εκπαιδευτικής κατάρτισης. Το κύριο πρόβλημα όλων αυτών των μεταβλητών είναι η ενδογένεια εάν, δηλαδή η υψηλή ρύπανση μειώνει τις τιμές του εδάφους στην περιοχή αυτή και τα ενοίκια κατά συνέπεια, και εάν οι χαμηλού εισοδήματος οικογένειες έχουν περισσότερη ανάγκη για τη κάλυψη των βασικών αναγκών τους από ότι την «αγορά» του καθαρού αέρα

² Υπηρεσία της ομοσπονδιακής κυβέρνησης των ΗΠΑ, που είναι υπεύθυνοι για την προστασία της ανθρώπινης υγείας και της προστασίας τους περιβάλλοντος με τη σύσταση των κανονισμών, βάσει νόμων που ψηφίζονται από το Κογκρέσο.



Η δυνατότητα των ταυτόχρονων αποφάσεων επιλογής τοποθεσίας θέσης από τις οικογένειες και τις εταιρίες εξετάστηκε από το Vicki Been (1994). Αυτό το πρόβλημα είναι πολύ σημαντικό και λίγοι ερευνητές έχουν επιχειρήσει να διαμορφώσουν ένα μοντέλο το οποίο να λαμβάνει ταυτόχρονα και τις δύο παραμέτρους. Ένας από αυτούς ήταν ο Hite (2000) εξετάζει τις ενδογενείς επιλογές τοποθεσίας των οικογενειών, λαμβάνοντας υπόψη σταθερές τις περιοχές με περιβαλλοντικές ζημιές. Υπολογίζει ένα «τυχαίο μοντέλο χρησιμότητας» των επιλογών θέσης χρησιμοποιώντας 2.889 πωλήσεις σπιτιών με τα στοιχεία όσον αφορά τα χαρακτηριστικά σπιτιών, τα χαρακτηριστικά γειτονιάς, και την απόσταση σε οποιοδήποτε από τις τέσσερις περιοχές υλικών οδόστρωσης γύρω από το Columbus του Οχάιο. Με την πλήρη πληροφορία και κανέναν περιορισμό στην τοποθεσία, όπως η διάκριση, καταλήγουν ότι καμία οικογένεια δεν θα φθονούσε άλλη. Χρησιμοποιώντας το μοντέλο, μπορεί να υπολογίσει την πιθανότητα που μια οικογένεια σε μια περιοχή, μετά κατά εκτίμηση χαρακτηριστικά, θα προτιμούσε πραγματικά να ζήσει σε μια διαφορετική περιοχή. Σε αυτή την περίπτωση, εμφανίζεται η διάκριση. Βρίσκει κάποια στοιχεία για την περιβαλλοντική διάκριση ενάντια στις αφρικανικές αμερικανικές οικογένειες, αλλά όχι ενάντια στις φτωχές οικογένειες. Αξιοσημείωτο είναι ότι αυτή η διάκριση αποτελεί διάκριση στην αγορά κατοικίας. Δεδομένου όμως, ότι οι θέσεις αυτών που προκαλούν την ρύπανση καθορίζονται, δεν εξετάζει τη διάκριση στις αποφάσεις επιλογής θέσης των εταιριών.

Ένα περαιτέρω βήμα προς την εξέταση της ταυτόχρονης απόφασης θέσης και από τις εταιρείες και από τις οικογένειες λαμβάνεται από το Gray και Shadbegian (2004). Εξετάζουν πολλούς καθοριστικούς παράγοντες όπως είναι η ποιότητα του αέρα, η το ποσοστό της ρύπανσης των υδάτων και ενεργειακή κατανάλωση σε 409 μύλους και δημιουργίας πολτού χαρτιού από το 1985 ως το 1997, συμπεριλαμβανομένων των τοπικών δημογραφικών μεταβλητών. Αναγνωρίζουν ότι οι φτωχές οικογένειες μπορούν να επιλέξουν να μετακινηθούν σε περιοχές με χαμηλή ποιότητα περιβάλλοντος, διότι εκεί βρίσκουν φτηνότερη κατοικία, ενώ οικογένειες οι οποίες είναι ευαισθητοποιημένες απέναντι στη ρύπανση και έχουν μικρά παιδιά ή ηλικιωμένους μπορούν να επιλέξουν περιοχές μακριά από αυτές. Κατά συνέπεια, η δημογραφία κοντά στις εγκαταστάσεις είναι ενδογενής, και οι εκτιμητές OLS είναι



προκατειλημμένοι. Έπειτα τρέχουν μια παλινδρόμηση εκείνων των ενδογενών τοπικών χαρακτηριστικών, δηλαδή τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των ανθρώπων που ζουν 50-100 μίλια μακριά από τις ρυπογόνες εγκαταστάσεις. Σημειωτέον στην ανάλυση λαμβάνεται υπόψη ότι τα ποσοστά της ρύπανσης μειώνονται όσο η απόσταση μεγαλώνει από τη πηγή της ρύπανσης. Το αποτέλεσμα της έρευνας ήταν ότι οι ρυπογόνες εγκαταστάσεις εκπέμπουν περισσότερα ποσά ρύπανσης στις φτωχές περιοχές και σε εκείνες που κατοικούν μικρά παιδιά και ηλικιωμένοι, αλλά αξιοσημείωτο είναι ότι εξάγουν το συμπέρασμα από την ανάλυση τους ότι οι εγκαταστάσεις των εργοστασίων εκπέμπουν επίσης λιγότερους ρύπους σε περιοχές που μένουν έγχρωμοι.



4.3.5. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΣΤΙΣ ΤΙΜΕΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Τα κέρδη και οι απώλειες κάθε περιόδου απεικονίζονται στο διάγραμμα. Έτσι, στην παράγραφο 3, αναφέρθηκε παραπάνω η περιοχή A+B ως τα οφέλη από τα scarcity rents και οι περιοχές C+D+E δείχνουν τα οφέλη από την προστασία του περιβάλλοντος. Σε αυτές τις περιοχές παρουσιάζεται κεφαλαιοποίηση των τιμών του εδάφους. Εάν, δηλαδή, μια πολιτική παρέχει καθαρότερο αέρα σε περιοχή, τότε ολόκληρη η παρούσα αξία των κερδών λόγω της καλής ποιότητας του περιβάλλοντος, απολαμβάνονται από εκείνους οι οποίοι είναι ιδιοκτήτες των κατοικιών σε εκείνη την περιοχή.

Οι οικονομολόγοι Ridker και ο Henning (1967), υπολόγισαν τη τιμή των σπιτιών κάνοντας εφαρμογή της μεθόδου με τη hedonic εξίσωση των χαρακτηριστικών των κατοικιών και της γειτονιάς, όπως η ατμοσφαιρική ποιότητα, η ποιότητα νερού ή η απόσταση από μια περιοχή τοξικών αποβλήτων. Ο σταθερός όρος στις μεταβλητές αυτές δείχνει την προθυμία της αγοράς να πληρώσει για τη βελτίωση του περιβάλλοντος. Αυτή η μέθοδος δεν θα αναλύσει όλα τα διανεμητικά αποτελέσματα της ρύπανσης ή όλες τις πολιτικές μείωσης, αλλά μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να υπολογίσει τη διανομή των κερδών από μια οριακή πολιτική με στόχο τη μείωση. Ο TED Gayer (2000) χρησιμοποιεί 6.562 πωλήσεις σπιτιών και τα στοιχεία GIS για να υπολογίσει την απόσταση από κάθε περιοχή γύρω από τα μεγάλα ορμητικά σημεία ποταμού Μίσιγκαν. Εντούτοις, ο ίδιος ο περιβαλλοντικός κίνδυνος μπορεί να καθοριστεί εν μέρει από τις τιμές σπιτιών, εάν οι υπεύθυνοι για την ρύπανση επιλέξουν περιοχές χαμηλές για σπίτια τιμές. Σε αυτή την περίπτωση, η συνηθισμένη παλινδρόμηση OLS της τιμής των σπιτιών στα χαρακτηριστικά σπιτιών και γειτονιάς και του περιβαλλοντικού κινδύνου θα μετέτρεπαν τους συντελεστές σε μεροληπτικούς. Ο Gayer διαπιστώνει ότι αυτή η μεταβλητή είναι πράγματι ενδογενής, και το διορθώνει χρησιμοποιώντας μια παλινδρόμηση (first stage) πρώτων σταδίων για το κίνδυνο με εξωγενείς μεταβλητές. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι τα κέρδη ευημερίας από την μείωση του κινδύνου θα είναι μεγαλύτερα σε γειτονίες με το υψηλό εισόδημα και υψηλό επίπεδο εκπαίδευσης, και χαμηλότερα σε περιοχές όπου κατοικούσαν περισσότεροι έγχρωμοι.



4.3.6. ΚΟΣΤΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΚΑΙ ΚΟΣΤΟΣ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ

Στο διάγραμμα η περιοχή F αντιπροσωπεύει την απώλεια της εργασίας των ατόμων που δεν έχουν απορροφηθεί στην βιομηχανία που εργάζονταν και πριν. Υποτίθεται ότι συχνά επαναπροσλήφθηκαν αλλού, χωρίς να φαίνεται η απώλεια. Ακόμα μια αλλαγή στην πολιτική για το περιβάλλον μπορεί να είναι πολύ αποδιοργανωτική, ειδικά για μια τοπική οικονομία, η οποία είναι ιδιαίτερα εξαρτώμενη από τον πόρο που προστατεύθηκε. Η μεταλλεία, για παραδείγματος χάριν, είναι συχνά ένα κυρίαρχο επάγγελμα σε μια πόλη που μπορεί να εκμηδενιστεί ουσιαστικά, από τη λήψη της απόφασης για την προστασία του περιβάλλοντος. Εκείνα τα άτομα έχουν αποκτήσει τεράστια εμπειρία και πολλές δεξιότητες σχετικά με τη βιομηχανία που ασχολούνται, η οποία όμως χάνεται μόλις επέλθει η συρρίκνωση της από την εφαρμογή της πολιτικής. Αυτή η ανθρώπινη επίδραση μπορεί να προκαλέσει μεγαλύτερο κόστος από αυτά των αποτελεσμάτων κεφαλαιοποίησης των τιμών των ακινήτων που αναλύθηκαν παραπάνω.

Ο Baumol και Oates (1988), προκαλούν τους οικονομολόγους να ασχοληθούν σοβαρότερα με τα διανεμητικά αποτελέσματα της πολιτικής για το περιβάλλον. Η δεύτερη πρόκληση των Baumol και Oates (1988) είναι να καθοριστεί εάν η πολιτική για το περιβάλλον είναι πραγματικά όσο οπισθοδρομική κι εάν εμφανίζεται, και σε αυτή την περίπτωση, τι μπορεί να γίνει για την. Οι μελέτες δείχνουν ότι η προστασία του περιβάλλοντος κάνει πιθανό να αυξήσει την τιμή των αγαθών όπως η ηλεκτρική ενέργεια και να επωμιστούν τα χαμηλά. Επιπλέον, η διανομή των αδειών που επιτρέπουν μέχρι ένα επίπεδο ρύπανσης που δίνονται στις εταιρείες παραχωρούν τα μισθώματα έλλειψης στα εύπορα άτομα που είναι κύρια εκείνων των εταιριών. Ακόμα μερικές μελέτες αποδεικνύουν πως οι χαμηλού εισοδήματος οικογένειες μπορούν να αντισταθμίσουν εκείνα τα οπισθοδρομικά αποτελέσματα και να επιτρέψουν την προστασία του περιβάλλοντος χωρίς δυσμενείς διανεμητικές συνέπειες.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΕΜΠΕΙΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

5.1 ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

Το υπόδειγμα το οποίο έχει επιλεγεί να αναλυθεί και να ερμηνευτούν τα αποτελέσματα του είναι αν οι εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα ανά κάτοικο της Ευρωπαϊκής Ένωσης με αυτές των αναπτυσσόμενων χωρών εξαρτάται από το υπονοούμενο φορολογικό ποσοστό στην ενέργεια (ευρώ ανά τόνο του αντίτιμου πετρελαίου), από την ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (% της ακαθάριστης της ακαθάριστης κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας) και από την συνολική κατανάλωση ενέργειας ανά τομέα. Στις χώρες όπου γίνεται ο έλεγχος είναι οι εξής : Βέλγιο, Βουλγαρία, Τσεχία, Δανία, Γερμανία, Εσθονία, Ιρλανδία, Ελλάδα, Ισπανία, Γαλλία, Ιταλία, Κύπρος, Λετονία, Λιθουανία, Λουξεμβούργο, Ουγγαρία, Μάλτα, , Αυστρία, Πολωνία, Πορτογαλία, Ρουμανία, Σλοβενία, Σλοβακία, Φιλανδία, Σουηδία, Ηνωμένο Βασίλειο, Κροατία, Τουρκία, Νορβηγία, Ισλανδία, Λιχτενστάιν, Ελβετία, Ολλανδία, για τα έτη από το 1996 μέχρι και το 2010. Συνοπτικά το τι δηλώνει η κάθε μεταβλητή περιγράφεται παρακάτω:

- **Εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα ανά κάτοικο της ΕΕ με των αναπτυσσόμενων χωρών:** Ο δείκτης συγκρίνει το επίπεδο εκπομπών του CO₂ από την καύση καυσίμων στην ΕΕ με τις εκπομπές στις αναπτυσσόμενες χώρες
- **Υπονοούμενο φορολογικό ποσοστό στην ενέργεια :** Αυτός ο δείκτης ορίζεται ως η αναλογία μεταξύ των εσόδων ενεργειακών φόρων και της τελικής κατανάλωσης ενέργειας που υπολογίζονται για ένα ημερολογιακό έτος. Τα έσοδα ενεργειακών φόρων μετριοούνται σε ευρώ και την τελική κατανάλωση ενέργειας ως τόνοι του αντίτιμου πετρελαίου)
- **ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας:** ο συγκεκριμένος δείκτης είναι η αναλογία μεταξύ της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από τις ανανεωμένες πηγές



ενέργειας και της ακαθάριστης εθνικής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας για ένα δεδομένο ημερολογιακό έτος. Μετρά τη συμβολή της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από τις ανανεωμένες πηγές ενέργειας στην εθνική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας. Η ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από τις ανανεωμένες πηγές περιλαμβάνει την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από τους υδροηλεκτρικούς σταθμούς (αποκλείοντας την άντληση), τον αέρα, ηλιακός, γεωθερμικός και την ηλεκτρική ενέργεια από τη βιομάζα/τα απόβλητα. Η ακαθάριστη εθνική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας περιλαμβάνει τη συνολική ακαθάριστη εθνική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από όλα τα καύσιμα, συν τις εισαγωγές ηλεκτρικής ενέργειας, μείον τις εξαγωγές.

▪ **συνολική κατανάλωση ενέργειας ανά τομέα:** ο δείκτης εκφράζει το ποσό της ενέργειας που παρέχεται στην πόρτα του τελικού καταναλωτή για όλες τις ενεργειακές χρήσεις. Είναι το ποσό της τελικής κατανάλωσης ενέργειας στη βιομηχανία, τις μεταφορές, τις οικογένειες, τις υπηρεσίες, τη γεωργία, γενικά την τελική κατανάλωση ενέργειας στις καλύψεις της βιομηχανίας σε όλους τους βιομηχανικούς τομείς με εξαίρεση το «τομέα της ενέργειας». Οι ποσότητες καυσίμων που μετασχηματίζονται στους σταθμούς ηλεκτρικής δύναμης των βιομηχανικών αυτοπαραγωγών και οι ποσότητες άνθρακα που μετασχηματίζονται κατά τη καύση σε χημικά αέρια στο αέριο δεν είναι τμήμα της γενικής βιομηχανικής κατανάλωσης αλλά του τομέα του μετασχηματισμού. Η τελική κατανάλωση ενέργειας στις μεταφορές καλύπτει την κατανάλωση σε όλους τους τύπους μεταφοράς, δηλ., ράγας, δρόμου, αεροπορικών μεταφορών και εσωτερικών ναυσιπλοϊών. Η τελική κατανάλωση ενέργειας στις οικογένειες, τις υπηρεσίες, κ.λπ. καλύπτει τις ποσότητες που καταναλώνονται από τα ιδιωτικά νοικοκυριά, το εμπόριο, τη δημόσια διαχείριση, τις υπηρεσίες, τη γεωργία και την αλιεία.



5.2 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΩΝ ΔΙΑΣΤΡΩΜΑΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ (*PANEL DATA*)

1. Δεδομένου, ότι τα panel data αφορούν στοιχεία για τα άτομα, τις εταιρείες, τα κράτη και τις χώρες και γενικότερα για πολλούς άλλους τομείς, είναι λογικό να εμφανίσουν το πρόβλημα της ετερογένειας. Οι τεχνικές εκτίμησης των panel data λαμβάνουν υπόψη τους αυτή τη ετερογένεια αφήνοντας τις μεμονωμένες μεταβλητές. Χρησιμοποιείται ο όρος μεμονωμένος υπό τη γενική έννοια για να συμπεριληφθούν υποσύνολα όπως οι εταιρείες, τα κράτη, τα άτομα και οι χώρες.
2. Συγκρίνοντας τις χρονολογικές σειρές με τα panel data διαπιστώνεται ότι τα panel data παρέχουν στοιχεία τα οποία δίνουν αρκετές πληροφορίες, διακρίνονται από περισσότερη μεταβλητότητα, έχουν περισσότερους βαθμούς ελευθερίας, είναι περισσότερο αποδοτικό και έχει λιγότερη συγγραμμικότητα ανάμεσα στις μεταβλητές. Τα panel data είναι καταλληλότερα για την ανάπτυξη υποδειγμάτων τα οποία έχουν να ασχοληθούν με τη δυναμική μιας αλλαγής, όπως είναι οι περίοδοι ανεργίας, κύκλοι εργασιών και η μετακίνηση εργατικού δυναμικού.
3. Επιπροσθέτως, τα panel data μπορούν καλύτερα και αποτελεσματικότερα να παρουσιάσουν τις μετρήσεις των αποτελεσμάτων από τις απλές μετρήσεις των διαστρωματικών στοιχείων ή των χρονολογικών σειρών. Προς επίρρωση του προηγούμενου παρατίθεται το εξής παράδειγμα: τα αποτελέσματα των νόμων σχετικά με τους βασικούς μισθούς και την απασχόληση αναλύεται σε καλύτερο βαθμό αν συμπεριληφθούν τα διαδοχικά κύματα των ελάχιστων αυξήσεων των μισθών στους ομοσπονδιακούς ή κρατικούς βασικούς μισθούς.
4. Τα panel data είναι κατάλληλα για την μελέτη πολύπλοκων υποδειγμάτων, όπως φαινόμενα οικονομίας κλίμακας και τεχνολογικής αλλαγής. Δημιουργώντας στοιχεία διαθέσιμα για πολλές χρήσεις, τα panel data είναι ικανά να ελαχιστοποιήσουν την πρόληψη που ίσως θα έχουν, αν τα αθροίσουμε σε μεγαλύτερα σύνολα



Εν κατακλείδι, τα panel data μπορούν να εμπλουτίσουν την εμπειρική ανάλυση σε βαθμό που δεν είναι δυνατό να φτάσουν τα απλά υποδείγματα των διαστρωματικών στοιχείων και των χρονολογικών σειρών, χωρίς όμως να παραλείπεται το γεγονός ότι και αυτά αντιμετωπίζουν σοβαρά προβλήματα.



5.3 ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ (*FIXED EFFECTS*)

Για να γίνει κατανοητό πως λειτουργεί το μοντέλο των Fixed Effects θα γίνει με την χρήση της εξής συνάρτησης η οποία ερευνά τέσσερις διαφορετικές επιχειρήσεις:

$$Y_{it} = \beta_1 + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + u_{it} \quad (5.3.1) \text{ με } i=1,2,3,4 \text{ και } t=1,2,\dots,20.$$

Αναλυτικά, ένας τρόπος για να ληφθεί υπόψη η μοναδικότητα της κάθε πχ επιχείρησης είναι να διαφοροποιείται ο σταθερός όρος για την κάθε μία επιχείρηση, αλλά να θεωρείται ότι η κλίση του σταθερού όρου να είναι σταθερή ανάμεσα σε όλες τις επιχειρήσεις. Έτσι η παραπάνω εξίσωση γράφεται ως εξής:

$$Y_{it} = \beta_{1i} + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + u_{it} \quad (5.3.2)$$

Να σημειωθεί, ότι στον σταθερό όρο έχει προστεθεί ο δείκτης i , ο οποίος δηλώνει ότι ο όρος αυτός είναι πιθανόν να διαφοροποιείται ανάμεσα στις 4 επιχειρήσεις, λόγω των διαφορετικών χαρακτηριστικών της κάθε εταιρείας η διαφορετικής πολιτικής και φιλοσοφίας.

Στην βιβλιογραφία, το μοντέλο (5.3.2) είναι το λεγόμενο Fixed Effects regression model (FEM). Ο λόγος που ονομάζεται έτσι είναι ότι αν και ο σταθερός μπορεί να μεταβάλλεται ανάμεσα στις επιχειρήσεις, στην προκειμένη περίπτωση, ωστόσο όμως ο σταθερός όρος για κάθε επιχείρηση παραμένει σταθερός στο χρόνο. Παραμένει ανεπηρέαστη στο χρόνο (time invariant). Αν τώρα γραφόταν β_{1it} θα δήλωνε ότι υπάρχει αλλαγή γεγονός που δεν επιθυμείται.

Το πρόβλημα είναι το ερώτημα είναι πως γίνεται τα FEM να επιτρέπουν να διαφέρει ο σταθερός όρος ανάμεσα στις επιχειρήσεις. Για να συμβεί αυτό η τεχνική που χρησιμοποιείται είναι με τη χρήση ψευδομεταβλητών (differential intercept dummies). Άρα, η εξίσωση (5.3.2) γράφεται ως εξής:

$$Y_{it} = \alpha_1 + \alpha_2 D_{2i} + \alpha_3 D_{3i} + \alpha_4 D_{4i} + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + u_{it} \quad (5.3.3)$$

Όπου $D_{2i}=1$ αντιστοιχεί στην πρώτη επιχείρηση και αν όχι 0. Το ίδιο ισχύει και για τις υπόλοιπες. Ωστόσο όμως παρατηρείται ότι ενώ έχουμε 4 επιχειρήσεις, χρησιμοποιούνται μόνο 3 ψευδομεταβλητές. Αυτό γίνεται για να αποφευχθεί το πρόβλημα dummy-variable trap. Τέλος, εφόσον χρησιμοποιήθηκαν οι



ψευδομετσβλητές, στην βιβλιογραφία είναι γνωστό το μοντέλο ως και Least-Squares Dummy Variable model (LSDV).

5.4 ΤΥΧΑΙΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ (THE RANDOM EFFECTS APPROACH)

Μια εναλλακτική λύση του σταθερού προτύπου επιδράσεων (Fixed Effects) είναι το πρότυπο των τυχαίων επιδράσεων (Random Effects Model, REM), το οποίο είναι γνωστό και ως error components model (ECM). Η βασική ιδέα του υποδείγματος ξεκινάει με την εξής συνάρτηση :

$$Y_{it} = \beta_{1i} + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + u_{it} \quad (5.4.1)$$

Σε αυτή την περίπτωση αντί να θεωρηθεί ότι β_{1i} είναι σταθερό, καταγράφεται ως τυχαία μεταβλητή με μέση τιμή β_1 . Ενώ η τιμή του σταθερού όρου για κάθε επιχείρηση, στην προκειμένη περίπτωση, δίνεται από τη σχέση :

$$\beta_{1i} = \beta_1 + \varepsilon_i \quad i=1,2,3...N \quad (5.4.2)$$

όπου ε_i είναι το τυχαίο σφάλμα με μέση τιμή μηδέν και διακύμανση σ_ε^2 .

Το σημαντικό στο υπόδειγμα αυτό είναι ότι έχουν κοινή μέση τιμή για τον σταθερό όρο ($=\beta_1$) και ότι οι διαφορές στη τιμή του σταθερού όρου για την κάθε εταιρεία περιλαμβάνονται στο διαταρακτικό όρο ε_i .

$$Y_{it} = \beta_{1i} + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + u_{it} + \varepsilon_i = \beta_{1i} + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + w_{it} \quad (5.4.3)$$

$$\text{Όπου } w_{it} = u_{it} + \varepsilon_i \quad (5.4.4)$$

Το όνομα error components model (ECM) δικαιολογείται καθώς ο σύνθετος διαταρακτικός όρος αποτελείται από δύο ή περισσότερους παράγοντες.

Οι βασικές υποθέσεις που γίνονται στο ECM είναι οι εξής :

$$\varepsilon_i \approx N(0, \sigma_\varepsilon^2)$$

$$u_{it} \approx N(0, \sigma_u^2) \quad (5.4.5)$$

$$E(\varepsilon_i u_{it}) = 0 \quad E(\varepsilon_i \varepsilon_j) = 0 \quad (i \neq j)$$

$$E(u_{it} u_{is}) = E(u_{it} u_{is}) = E(u_{it} u_{js}) = 0 \quad (i \neq j \text{ και } t \neq s)$$

Η σημαντική διαφορά ανάμεσα στο ECM με το FEM, είναι ότι στο τελευταίο η τιμή του σταθερού όρου είναι σταθερή για όλα τα στοιχεία ενώ στο πρώτο πρότυπο ο παράγοντας β_1 δείχνει τη μέση τιμή για όλους τους όρους των στοιχείων που



εξετάζονται και το ε_i δείχνει την τυχαία απόκλιση των σταθερών όρων από τη μέση τιμή.

Εν κατακλείδι, θεωρείται ότι :

$$E(\mathbf{w}_{it}) = \mathbf{0} \quad (5.4.6)$$

$$\text{Var}(\mathbf{w}_{it}) = \sigma_\varepsilon^2 + \sigma_u^2 \quad (5.4.7)$$

Αν τώρα $\sigma_\varepsilon^2 = \mathbf{0}$ τότε είναι λογικό ότι δεν υπάρχει καμία διαφορά ανάμεσα στα δυο μοντέλα που αναλύθηκαν παραπάνω.



5.6 ΟΙΚΟΝΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

Ο στόχος της οικονομετρικής ανάλυσης του υποδείγματος ήταν να αποδειχθεί αν οι εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα επηρεάζονται από τις παρακάτω τέσσερις μεταβλητές, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω. Η εξίσωση της παλινδρόμησης στο μοντέλο των σταθερών επιδράσεων (*the regression equation*) δίνεται ως εξής : **CO₂=7.62+0.000533ENERGY-0.027RENEWABLES-0.003TAX.** Τα αποτελέσματα που εξάχθηκαν είναι σύμφωνα με την οικονομική θεωρία αλλά και με αυτό που ζητείτο να αποδειχθεί. Αναλυτικότερα οι εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα αναμένονται να αυξάνονται με την αύξηση της κατανάλωσης της ενέργειας σε διάφορες μορφές της (γίνεται κατανοητό από το θετικό πρόσημο), ενώ η χρήση ενέργειας από τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και η επιβολή φορολογίας αποδεικνύεται ότι μειώνει τις εκπομπές του CO₂(αρνητικό πρόσημο), γεγονός λογικό και ελπιδοφόρο για την προστασία του περιβάλλοντος και για την ανάληψη σωστής περιβαλλοντικής πολιτικής. Οι μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν είναι όλες στατιστικά σημαντικές, κατόπιν ελέγχου με το P-value το οποίο είναι μικρότερο του επίπεδου στατιστικής σημαντικότητας ($\alpha=0.05$, $P<\alpha$), οπότε απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση (H₀) ότι οι συντελεστές είναι μη στατιστικά σημαντικοί. Ο συντελεστής προσδιορισμού (R-Sq) ισούται με 98.8% και ο προσαρμοσμένος συντελεστής προσδιορισμού είναι 98.7%. Γεγονός όπου ερμηνεύεται ότι περίπου το 99% της συμπεριφοράς του CO₂ εξηγείται από την συμπεριφορά των ανεξάρτητων μεταβλητών.

Ίδια συμπεράσματα, σχετικά με την μείωση των εκπομπών του CO₂, λαμβάνουμε και με το μοντέλο των τυχαίων επιδράσεων. Στο παρόν μοντέλο η εξίσωση παλινδρόμησης είναι η εξής :

CO₂=9.07+0.000191ENERGY-0.032703RENEWABLES-0.002105TAX. Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω και εδώ παρατηρείται ότι η κατανάλωση ενέργειας αυξάνει τις εκπομπές CO₂, ενώ οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και οι φόροι τις μειώνουν τις εκπομπές. Σε από το υπόδειγμα διαπιστώνουμε ότι η μεταβλητή των φόρων (*Tax*) είναι μη στατιστικά σημαντική καθώς το $P\text{-value}=0.3542>\alpha$ και φαίνεται και γίνεται αποδεκτή η στατιστική η μηδενική υπόθεση. Ο συντελεστής



προσδιορισμού (R-Sq) ισούται με 5% και ο προσαρμοσμένος συντελεστής προσδιορισμού είναι 4%. Αυτό σημαίνει ότι η συμπεριφορά της εξαρτημένης μεταβλητής δεν εξηγείται σε ικανοποιητικό ποσοστό από την συμπεριφορά των ανεξάρτητων μεταβλητών μας.

Κατόπιν, για να γίνει η επιλογή ποιο από τα δυο μοντέλα επιλέγονται γίνεται ο έλεγχος του *Hausman Test* (Hausman,1978), το οποίο είναι κατάλληλο για την επιλογή ανάμεσα στα *fixed effects* και *random effects*. Η μηδενική υπόθεση είναι ότι δεν υπάρχει καμία διαφορά ανάμεσα στα FEM και ECM. Σύμφωνα με την τιμή που δίνεται από το *Enviews* και με το P-value 0.0042, η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται και επιλέγεται το *fixed effects model* καθώς το δεύτερο δεν είναι κατάλληλο. Επιπροσθέτως, οι μεταβλητές μας δεν αποτελούν δείγμα αλλά είναι σχεδόν ολόκληρος ο πληθυσμός, αφού εξετάζονται όλες σχεδόν οι χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης και μερικές που δεν είναι.

ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ	ΣΤΑΘΕΡΩΝ ΕΠΙΔΡΑΣΕΩΝ	ΤΥΧΑΙΩΝ ΕΠΙΔΡΑΣΕΩΝ
C	7.62 (30.838) [0.0000]	9.07 (10.46764) [0.0000]
ENERGY CONSUMPTION	0.000533 (12.1492) [0.0000]	0.000191 (1.887334) [0.0602]
RENEWABLES	-0.027 (-6.343368) [0.0000]	-0.032703 (-2.898743) [0.0041]
TAX	-0.003 (-3.558712) [0.0004]	-0.002105 (-0.928035) [0.3542]
R-squared	99%	5%
Hausman Test		13.229216 [0.0042]
Heteroskedasticity 1	0.9059 [0.3661]	1.4904 [0.1377]



Heteroskedasticity 2	0.4573 [0.6337]	0.3341 [0.7164]
Heteroskedasticity 3	2.441 [0.065]	0.48 [0.697]
RESET ₁	0.1315 [0.8955]	-1.307 [0.1927]
RESET ₂	0.02386 [0.9810]	-1.257 [0.2103]
RESET ₃	0.016 [0.9872]	-1.159 [p0.2477]

Εφόσον έχουμε τρέξει τις παλινδρομήσεις και έχουμε εξάγει τα αποτελέσματα για τα Fixed και Random effects models, προχωράμε στους διαγνωστικούς ελέγχους για το πρόβλημα της ετεροσκεδαστικότητας και του λάθους εξειδίκευσης και τα αποτελέσματα αυτών παρατίθενται στον παραπάνω πίνακα. Οι έλεγχοι έχουν γίνει με βάση το άρθρο του κ. Χάλκου (2003), από το οποίο ακολουθήθηκε η εξής διαδικασία:

Test 1: Regression of the squared residuals on \hat{Y}

Test 2: Regression of the squared residuals on \hat{Y} and \hat{Y}^2

Test 3: Regression of the log of squared residuals on X (a Harvey test)

Test 4: Regression of residuals on \hat{Y}^2

Test 5: Regression of residuals on \hat{Y}^3

Test 6: Regression of residuals on \hat{Y}^4



6.ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τις τελευταίες δεκαετίες το περιβάλλον έχει αρχίσει να ξεπροβάλλει, να διεκδικεί το ρόλο του στην οικονομική ανάπτυξη, να ζητά τη ματιά της πολιτείας και το σεβασμό της ιδιωτικής πρωτοβουλίας, να επιζητά την καθημερινή προστασία από τον απλό πολίτη, να περιμένει τη μαχητική υπεράσπισή του από οργανώσεις και πρωτοβουλίες πολιτών. Όπως ήδη έχει γίνει αναφορά, από πολύ παλιά είχε απασχολήσει τους οικονομολόγους ποια πολιτική θα ήταν βέλτιστη για να αντιμετωπιστεί το ρύπανση του περιβάλλοντος, όμως η επιλογή της αποδείχθηκε ένα πολύπλοκο ζήτημα με αντικρουόμενα συμφέροντα ανάμεσα στα συμβαλλόμενα μέλη.

Τα αποτελέσματα της αλόγιστης χρήσης του περιβάλλοντος γίνονται όλο και πιο έντονα τα τελευταία χρόνια. Παρατηρείται μια έντονη κινητικότητα των διεθνών οργανισμών χρησιμοποιώντας διάφορα μέσα για να ευαισθητοποιήσουν και μερικές φορές για να φοβίσουν τους πολίτες, για τις συνέπειες που θα κληθούν να αντιμετωπίσουν σε λίγα μόνο χρόνια. Για αυτό ακριβώς το λόγο, οι οικονομολόγοι έχουν κληθεί για να προτείνουν τη κατάλληλη περιβαλλοντική πολιτική η οποία θα επιφέρει τα επιθυμητά αποτελέσματα.

Ωστόσο όμως, ύστερα από την εκτενής αναφορά στις περιβαλλοντικές πολιτικές και στην επιλογή της, που έγινε στην παρούσα εργασία,, διαπιστώνεται πολύ εύκολα ότι εφαρμογή μιας πολιτικής δεν είναι εύκολη απόφαση. Η αιτία είναι ότι το περιβάλλον και η διαχείριση του αφορά το σύνολο του πληθυσμού μιας χώρας και γενικά τον κόσμο όλο, οπότε είναι αναπόφευκτο να επηρεάζονται πολλές ομάδες και να υπάρχουν αντιδράσεις για την εφαρμογή της. Επιπροσθέτως, κάθε περιβαλλοντική πολιτική μπορεί να είναι αποτελεσματική για ένα συγκεκριμένο είδος ρύπου.

Σύμφωνα και με την οικονομετρική μελέτη που παρουσιάστηκε στην εργασία διαπιστώνεται ότι η επιβολή φορολογίας και η χρήση ενέργειας που προέρχεται από τις ανανεώσιμες πηγές, οδηγούν σε μείωση των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα-ρύπος, ο οποίος είναι υπεύθυνος σε μεγάλο ποσοστό για την παγκόσμια ρύπανση. Αυτό ακριβώς το αποτέλεσμα είναι πολύ ελπιδοφόρο και χρήσιμο για να επιλεγεί μια κοινή περιβαλλοντική πολιτική που πρέπει να ακολουθήσουν οι χώρες.



Αναλυτικότερα, προτείνεται η επιβολή πρόσθετης φορολογίας επί το ποσοστό του ρύπου σε κάθε ρυπογόνα επιχείρηση αλλά και φόρο στα προϊόντα, που κατά τη διαδικασία της παραγωγής του χρησιμοποιούνται ρυπογόνα υλικά. Στόχος αυτής της πολιτικής θα είναι να πιέσει την εκάστοτε επιχείρηση να υιοθετήσει τεχνολογία φιλική προς το περιβάλλον, ώστε να μειώσει και τα κόστη της. Όσο αφορά, τα προϊόντα, με την πολιτική αυτή οι πολίτες θα στραφούν προς τη χρήση «πράσινων» προϊόντων.

Παρόλα αυτά όμως, δεν αρκεί μόνο η επιβολή φορολογίας για να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα. Χρειάζεται οπωσδήποτε να ενδυναμωθεί και από άλλα δραστικά μετρά. Αρχικά, επιβάλλεται η σωστή ενημέρωση και η εκπαίδευση στους πολίτες για να ευαισθητοποιηθούν και να κατανοήσουν την σοβαρότητα του θέματος. Χωρίς την βοήθεια τους και την αλλαγή του τρόπου σκέψης και τρόπου ζωής όλων των πολιτών, δεν θα μπορεί να επιτευχθεί τίποτα. Ενδεικτικά, ένας τρόπος που μπορεί να συνεισφέρει ατομικά από την δική του θέση, είναι να καταναλώνει προϊόντα φιλικά στο περιβάλλον και να ακολουθεί μετά η ανακύκλωση τους.

Επιπροσθέτως, οι διεθνείς οργανισμοί και οι εκάστοτε κυβερνήσεις των κρατών θα πρέπει να προτρέψουν τους πολίτες αλλά και τις επιχειρήσεις να στραφούν στην πράσινη ανάπτυξη χρησιμοποιώντας ενέργεια από τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, οι οποίες είναι φιλικές προς το περιβάλλον και έτσι θα εξοικονομείται ενέργεια χωρίς να επιβαρύνεται το περιβάλλον περισσότερο.

Παράλληλα όμως, όλα αυτά απαιτούν κάποιο μεγάλο χρηματικό κόστος για τις επιχειρήσεις, οι οποίες πρέπει να υιοθετήσουν άλλη τεχνολογία και τεχνογνωσία και σίγουρα αδυνατούν να βρουν τα κεφάλαια και τους πόρους για να πραγματοποιήσουν αυτές τις αλλαγές. Σε αυτό ακριβώς το σημείο, θα πρέπει να παρέμβει το κράτος και να δώσει κίνητρα στις επιχειρήσεις για να ανταπεξέλθουν στο κόστος. Διαφορετικά, δεν θα έχουν κανένα όφελος για να αλλάξουν τη γραμμή παραγωγής τους.

Εν κατακλείδι, διαπιστώνεται η σοβαρότητα του προβλήματος και ότι οι λύσεις πρέπει να είναι άμεσες και δραστικές διαφορετικά το περιβάλλον θα πάψει πια να προσφέρει τις «υπηρεσίες» του με άμεσο αντίκτυπο στην ανθρώπινη ζωή και στην εξέλιξη του.



ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑ

- Arrow, K. (1996). Economic Growth, Carrying Capacity and the Environment, *Science*, **272**, 221-222.
- Barnett, A. & Yandle, B. (Forthcoming). *Taxation as Regulation* In R. E. Wagner (ed), *Politics, Taxation and the Rule of Law : The Power to Tax in Constitutional Perspective*, Boston : Kluwer Academic Press.
- Baumol, William J. and Wallace E. Oates (1988), *The Theory of Environmental Policy*, New York: Cambridge University Press, Second Edition.
- Becker, G. (1985). Public Policies, Pressure Groups, and Dead Weight Costs. *Journal of Public Economics*, **28**, 400-403.
- Been, Vicki, (1994) Locally Undesirable Land Uses in Minority Neighbourhoods: Disproportionate Siting or Market Dynamics? *Yale Law Journal* **103**, 1383-1422.
- Brennan, G. (1994). Review of The Coase Theorem by Gary North. *Constitutional Political Economy* **5** , 119-122
- Brooks, Nancy, and Rajiv Sethi, (1997) The Distribution of Pollution: Community Characteristics and Exposure to Air Toxics, *Journal of Environmental Economics and Management* **32(2)**, 233-50.
- Buchanan, J. M. & Tullock, G. (1975). Polluters, Profit and Political Response: Direct Controls versus taxes. *American Economic Review*, **65**, 139-147.



- Christiansen, G. B. & Tietenberg, T. H (1985) Protecting the environment and the poor - a public goods framework applied to Indonesia . *In Handbook of Natural Resource and Energy Economics*, **1**, 345-395
- Christina E. Ciocirlan & Bruce Yandle (2003), The Political Economy Of Green Taxation in OECD Countries, *European Journal of Law and Economics*, **15**, 203-218.
- Coase, R. H. (1988). *The firm, the market and the law*. Chicago Press.
- Coase, R. H. (1992). The institutional Structure of production. *American Economic Review*, **82**, 713-719.
- Cordato, R. E. (1992). *Welfare economics and externalities in an open ended universe: Austrian perspective*. Boston: Kluwer.
- Demsetz Harold (1996), The core disagreement between Pigou, the profession, and Coase in the analyses of the externality question, *European Journal Of Political Economy*, **12**, 565-579.
- Don Fullerton (2001). A Framework to Compare Environmental Policies, *Southern Economic Journal*, **68(2)**, 224-248.
- Don Fullerton and Robert Stavins (1998). How Economists see the Environment, *Nature* **395** 433-434.
- Don Fullerton (2208). Distributional Effects of Environmental and Energy Policy: An Introduction, NBER Working Paper **No. 14241**
- Fullerton, Don, and Garth Heutel, (2007). The General Equilibrium Incidence of Environmental Taxes, *Journal of Public Economics*, **91**, 571-91



Fullerton Don, and Gilbert E. Metcalf (2002). Tax Incidence, in Alan Auerbach and Martin Feldstein, eds. *Handbook of Public Economics*, **4**.

Gayer, Ted (2000). Neighbourhood Demographics and the Distribution of Hazardous Waste Risks: An Instrumental Variables Estimation, *Journal of Regulatory Economics*, **17(2)**, 131-55.

Gianessi, Leonard P., Henry M. Peskin, and Edward Wolff (1979). The Distributional Effects of Uniform Air Pollution Policy in the United States, *Quarterly Journal of Economics*, **93**, 281-301.

Glenn Fox, (2007). The Real Coase Theorems, *Cato Journal*, **27, 3**, 373-396.

Gradus, R. and S. Smulders, (1993). The trade-off between environmental care and long-term growth. *Journal of Economics*, **58(1)**, 25-51.

Gray, W. B., and Ronald J. S, (2004). 'Optimal' Pollution Abatement—Whose Benefits Matter, and How Much?. *Journal of Environmental Economics and Management*, **47(3)**, 510-34.

Halkos, G. (2003), Environmental Kuznets Curve for sulphur: Evidence using GMM and random coefficient panel data models, *Environment and Development Economics*, **8(4)**, 581-601.

Hausman A. J. (1978). Specification test in Econometrics. *Econometrica*, **46**, 1251-1271

Hite, Diane, (2000). A Random Utility Model of Environmental Equity. *Growth and Change*, **31**, 40-58



John, Andrew and R. Pecchenino, (1994). An Overlapping Generations Model of Growth and the Environment. *The Economic Journal*, **104**, 1393-1410.

Kolko, G. (1963). *The Triumph of Conservatism*, The free Press, New York

Landsburg, S. E. (1992) *Price Theory and Applications*. Second ed. Fort Worth, TX : The Dryden Press, 442

Maloney, Michael T. and Robert E. McCormick (1982), A Positive Theory of Environmental Quality Regulation, *Journal of Law & Economics*, **25(1)**, 99-123

OECD (1994a), *Applying Economic Instruments to Environmental Policies in OECD Dynamic Non – Member Economies*, Paris, OECD

OECD (1994b), *Managing the Environment: The role of Economic Instruments*, Paris, OECD.

OECD (2001). *Environmentally Related Taxes in OECD Countries. Issues and Strategies*, Paris, OECD.

Pasour, E. C. JR (1994), Pigou, common law, and environmental policy: Implications of the calculate debate. *Public Choice*, **87**, 243-258.

Peltzman, S. (1976). Toward a More General Theory of Regulation, *Journal of Law and Economics*, **19**, 211-240.

Pigou, A. C. (1938), *Economics of Welfare*, London: Macmillan.

Pigou, A. C. (1962), *The economics of welfare*. London : Macmillan.



- Posner, R. A. (1974), Theories of Economic Regulation. *Bell Journal*, 335-358.
- Ridker, Ronald G. and John A. Henning,(1967), The Determinants of Residential Property Values with Special Reference to Air Pollution, *Review of Economics and Statistics*, **49**, 246-57
- Robison, H. David (1985), Who Pays for Industrial Pollution Abatement?, *Review of Economics and Statistics*, **67**, 702-6.
- Smith, A.(1776) *An inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations* (Whitestone), Dublin.
- Smith, V. K. & Huang (1995), Can markets value air quality? A metaanalysis of hedonic property value models. *Journal of Political Economy*, **103**. 209-227
- Stavins, R. N. (1998). Environmental Protection: Visions of Governance for the Twenty-First Century. *Resources for the Future*. Cambridge, MA.
- Stigler, G. (1971). The Theory of Economic Regulation, *Bell Journal Of Economics and Management Sciences*, **2**, 3-21
- Yandle, B. (1989). *The Political Limits of Environmental Regulation. Tracking the Unicorn*, Westport, CT : Quorum Books.
- Yandle, B. (1998). *Coase, Pigou and Environmental Rights*. In P. J. Hill & R. E. Meiners (eds), *Who owns the Environment?* Lanham, MD:



ΞΕΝΗ ΚΑΙ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Gujarati D. N. (2003). *Basic Econometrics*, fourth edition, International Edition ,
United States, 636-654.

Κατσουλάκος Σ. Ι., *Μικροοικονομική Πολιτική-Μέτρα Εφαρμογές*, ΤΥΠΩΘΗΤΩ-
Γεώργιος Δαρδανός, Αθήνα 1998, σελ. 223-250.

Καλαϊτζιδάκης Π.- Καλυβίτης Σ. *Οικονομική Μεγέθυνση: Θεωρία και Πολιτική*
Αθήνα Κριτική 2002, σελ. 289-312.



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

ΠΙΝΑΚΑΣ Α1

Dependent Variable: CO2
Method: Panel EGLS (Cross-section weights)
Date: 01/19/09 Time: 16:29
Sample (adjusted): 1997 2006
Periods included: 10
Cross-sections included: 28
Total panel (unbalanced) observations: 272
Linear estimation after one-step weighting matrix

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	7.628022	0.247358	30.83800	0.0000
ENERGY	5.33E-05	4.39E-06	12.14920	0.0000
RENEW	-0.026761	0.004219	-6.343368	0.0000
TAX	-0.003130	0.000880	-3.558712	0.0004

Effects Specification

Cross-section fixed (dummy variables)

Weighted Statistics

R-squared	0.988888	Mean dependent var	21.40570
Adjusted R-squared	0.987504	S.D. dependent var	11.34780
S.E. of regression	0.674765	Sum squared resid	109.7291
F-statistic	714.8781	Durbin-Watson stat	1.383388
Prob(F-statistic)	0.000000		

Unweighted Statistics

R-squared	0.969838	Mean dependent var	9.032353
Sum squared resid	113.5708	Durbin-Watson stat	0.586111



ΠΙΝΑΚΑΣ Α2

Dependent Variable: CO2
Method: Panel EGLS (Cross-section random effects)
Date: 01/19/09 Time: 16:29
Sample (adjusted): 1997 2006
Periods included: 10
Cross-sections included: 28
Total panel (unbalanced) observations: 272
Swamy and Arora estimator of component variances

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	9.076610	0.867112	10.46764	0.0000
ENERGY	1.91E-05	1.01E-05	1.887334	0.0602
RENEW	-0.032703	0.011282	-2.898743	0.0041
TAX	-0.002105	0.002268	-0.928035	0.3542

Effects Specification		S.D.	Rho
Cross-section random		3.529073	0.9636
Idiosyncratic random		0.685446	0.0364

Weighted Statistics			
R-squared	0.050405	Mean dependent var	0.560013
Adjusted R-squared	0.039775	S.D. dependent var	0.712942
S.E. of regression	0.698506	Sum squared resid	130.7599
F-statistic	4.741853	Durbin-Watson stat	0.500374
Prob(F-statistic)	0.003064		

Unweighted Statistics			
R-squared	-0.044741	Mean dependent var	9.032353
Sum squared resid	3933.798	Durbin-Watson stat	0.016632



ΠΙΝΑΚΑΣ Α3

Correlated Random Effects - Hausman Test

Equation: Untitled

Test cross-section random effects

Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Cross-section random	13.229216	3	0.0042

Cross-section random effects test comparisons:

Variable	Fixed	Random	Var(Diff.)	Prob.
ENERGY	0.000064	0.000019	0.000000	0.0031
RENEW	-0.030477	-0.032703	0.000020	0.6229
TAX	-0.001563	-0.002105	0.000000	0.4173

Cross-section random effects test equation:

Dependent Variable: CO2

Method: Panel Least Squares

Date: 01/19/09 Time: 16:30

Sample (adjusted): 1997 2006

Periods included: 10

Cross-sections included: 28

Total panel (unbalanced) observations: 272

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	7.057966	0.901451	7.829562	0.0000
ENERGY	6.35E-05	1.81E-05	3.508007	0.0005
RENEW	-0.030477	0.012156	-2.507101	0.0128
TAX	-0.001563	0.002364	-0.661090	0.5092

Effects Specification

Cross-section fixed (dummy variables)

R-squared	0.969928	Mean dependent var	9.032353
Adjusted R-squared	0.966185	S.D. dependent var	3.727496
S.E. of regression	0.685446	Akaike info criterion	2.189441
Sum squared resid	113.2304	Schwarz criterion	2.600396
Log likelihood	-266.7640	Hannan-Quinn criter.	2.354425
F-statistic	259.1051	Durbin-Watson stat	0.599330
Prob(F-statistic)	0.000000		

